

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-76542

(43)公開日 平成7年(1995)3月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 7 C 43/164				
43/174				
43/257	C 7419-4H			
	D 7419-4H			
43/275				

審査請求 未請求 請求項の数29 F D (全 64 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平5-243576	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成5年(1993)9月6日	(72)発明者	岩城 孝志 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	滝口 隆雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	門叶 剛司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 渡辺 徳廣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶性化合物、これを含む液晶組成物、それを有する液晶素子、それらを用いた表示方法および表示装置

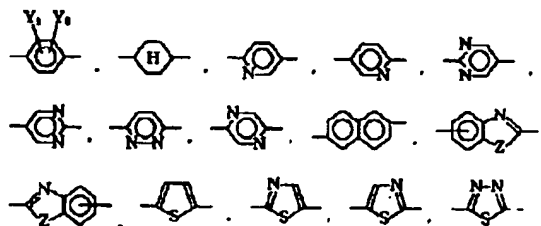
(57)【要約】 (修正有)

*【構成】 下記一般式 (I)

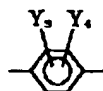
$R_1 - A_1 - X_1 - A_2 - O - A_3 - R_2$ (I)

(式中、 R_1 , R_2 は、炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、 A_1 は、

【目的】 応答速度が速く、その応答速度の温度依存性を軽減させるのに効果的な液晶性化合物、これを含む液晶組成物、及び該液晶組成物を使用する液晶素子並びにそれらを用いた表示方法及び表示装置を提供する。 *



を表わし、Zは、OまたはSを表わす。 A_2 , A_3 は、



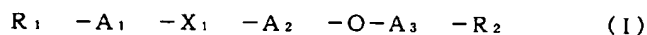
を表わす。 Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 は、水素原子、F、

Cl, Br, CH_3 , CNまたは CF_3 である。 X_1 は、単結合、 $-COO-$, $-OCO-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CH_2-$ または $-C\equiv C-$ を表わす。) で表わされる。

【特許請求の範囲】

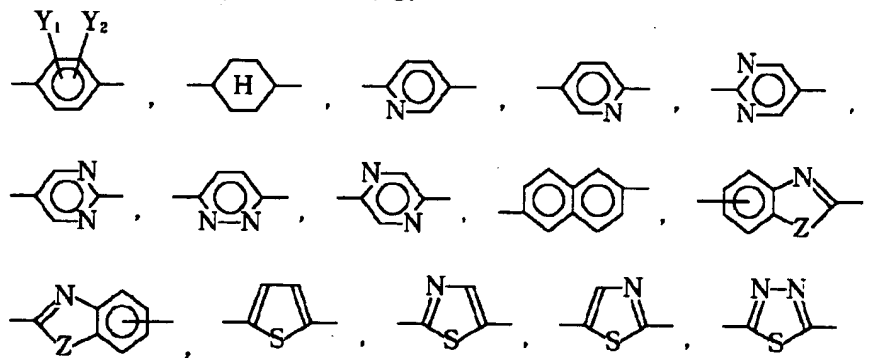
* 物。

【請求項1】 下記一般式(I)で示される液晶性化合物*



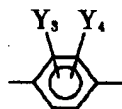
(式中、 R_1 、 R_2 は、炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-O$ 【化1】

$-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ で置換※



を表わし、Zは、OまたはSを表わす。 A_2 、 A_3 は、

【化2】

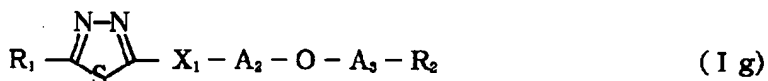
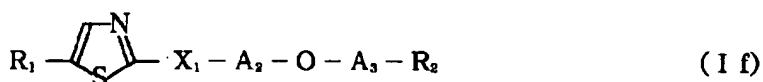
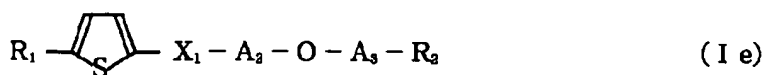
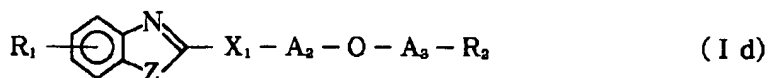
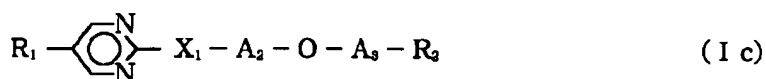
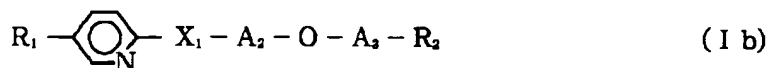
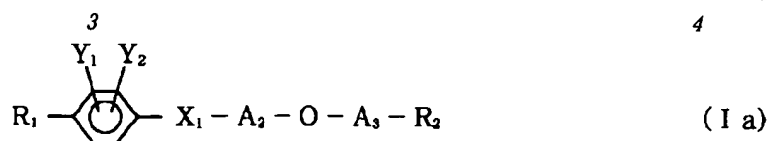


を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は、水素原子、F、Cl、Br、 CH_3 、CNまたは CF_3 で

ある。 X_1 は、単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ または $-C\equiv C-$ を表わす。) 20

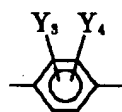
【請求項2】 前記一般式(I)で示される液晶性化合物が、下記の【Ia】~【Ig】のいずれかである請求項1記載の液晶性化合物。

【化3】



(式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ で置換され、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。 A_2 、 A_3 は、

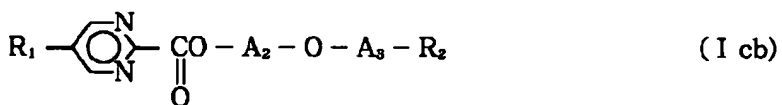
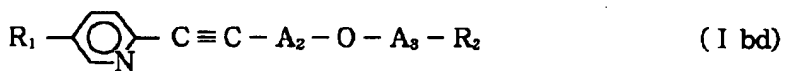
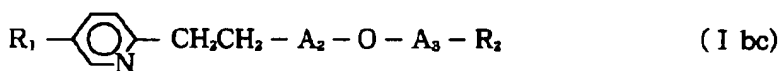
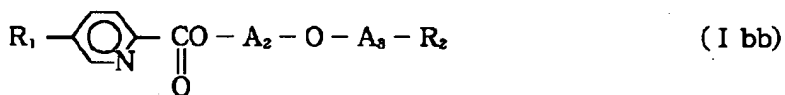
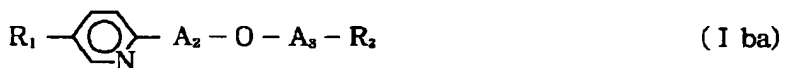
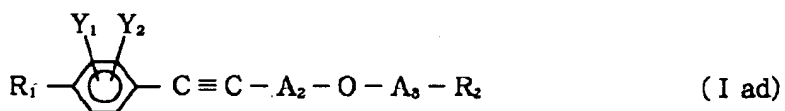
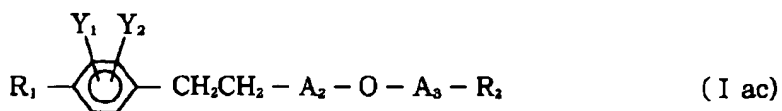
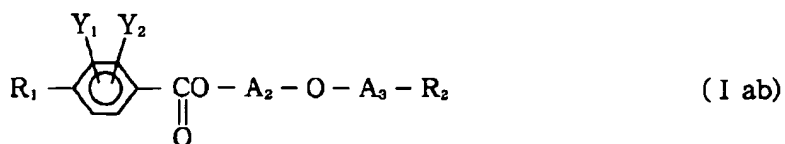
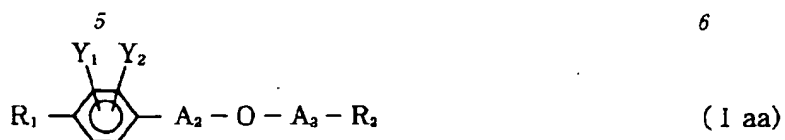
【化4】

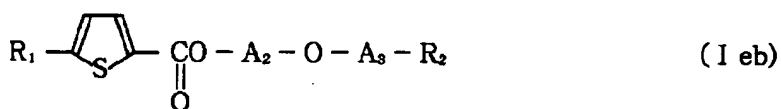
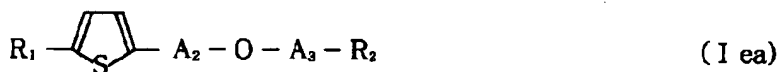
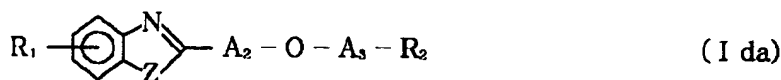
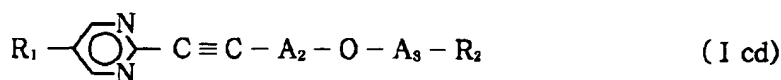
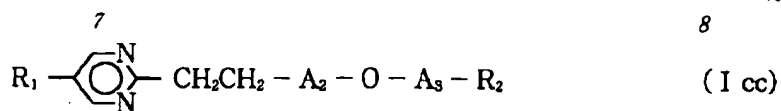


を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、 F 、 Cl 、 Br 、 CH_3 、 CN または CF_3 である。 X_1 は単結合、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表わす。)

【請求項3】 前記一般式(I)で示される液晶性化合物が、下記の【I a a】~【I g a】のいずれかである請求項1記載の液晶性化合物。

【化5】





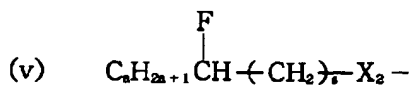
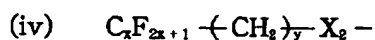
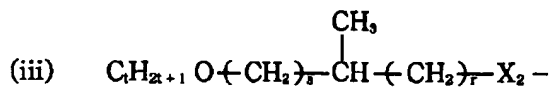
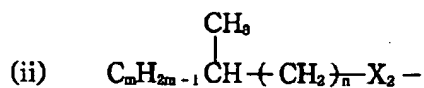
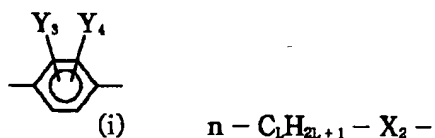
(式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。ZはOまたはSを表わし、 A_2 、 A_3 は、

【化7】

を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、F、Cl、Br、 CH_3 、CNまたは CF_3 である。)

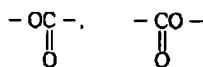
【請求項4】 前記一般式(I)において、 R_1 、 R_2 が下記の(1)~(v)のいずれかである請求項1記載の液晶性化合物。

【化8】



(式中、Lは1～17の整数、n, r, yは0～7の整数、m, t, xは1～8の整数、sは0または1、aは1～15の整数を示す。またX₂ は単結合、-O-,

【化9】



を示す。)

【請求項5】 前記一般式(I)の液晶性化合物が光学活性な化合物である請求項1記載の液晶性化合物。

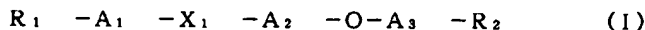
【請求項6】 前記一般式(I)の液晶性化合物が非光学活性な化合物である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項7】 請求項1記載の液晶性化合物を少なくとも一種を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項8】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～80重量%含有する請求項7記載の液晶組成物。

【請求項9】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～60重量%含有する請求項7記載の液晶組成物。

【請求項10】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～40重量%含有する請求項7記載の液晶組成物。



(式中、R₁, R₂ は、炭素原子数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つのCH₂ 基は、-O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-で置換※

*項7記載の液晶組成物。

【請求項11】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項7記載の液晶組成物。

【請求項12】 請求項7記載の液晶組成物を一対の電極基板間に配置してなることを特徴とする液晶素子。

【請求項13】 前記電極基板上に配向制御層が設けられている請求項12記載の液晶素子。

【請求項14】 前記配向制御層がラビング処理された層である請求項13記載の液晶素子。

【請求項15】 液晶分子の配列によって形成されたらせんが解除された膜厚で前記一対の電極基板を配置する請求項12記載の液晶素子。

【請求項16】 前記請求項12記載の液晶素子を有する表示装置。

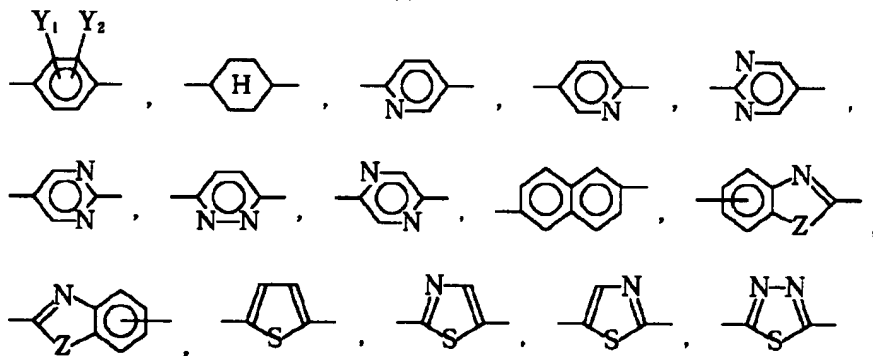
【請求項17】 さらに液晶素子の駆動回路を有する請求項16記載の表示装置。

【請求項18】 さらに光源を有する請求項16記載の表示装置。

【請求項19】 下記一般式(I)で示される液晶性化合物の少なくとも1種を含有する液晶組成物を用いた表示方法。

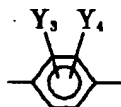
※されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。A₁ は、

【化10】



を表わし、Zは、OまたはSを表わす。A₂, A₃ は、

【化11】

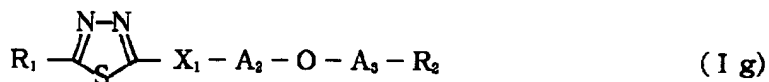
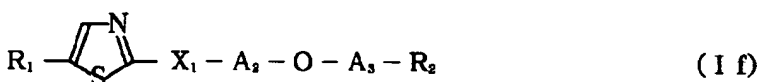
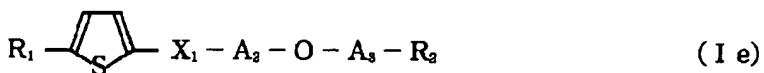
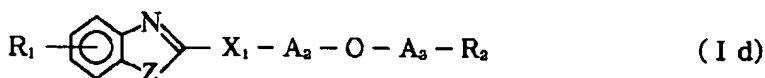
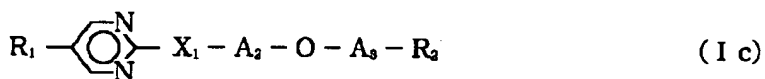
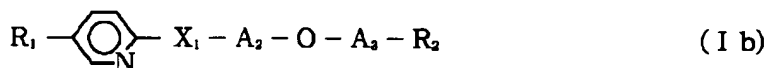
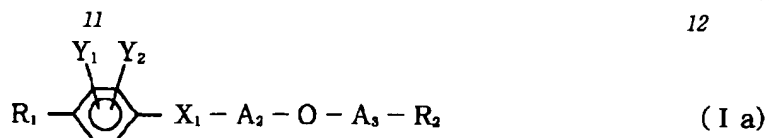


を表わす。Y₁, Y₂, Y₃, Y₄ は、水素原子、F, Cl, Br, CH₃, CNまたはCF₃ で

ある。X₁ は、単結合、-COO-, -OCO-, -CH₂ O-, -OCH₂ -, -CH₂ CH₂ - または -C≡C-を表わす。)

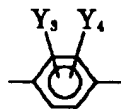
【請求項20】 前記一般式(I)で示される液晶性化合物が、下記の[Ia]～[Ig]のいずれかである請求項19記載の表示方法。

【化12】



(式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。 A_2 、 A_3 は、

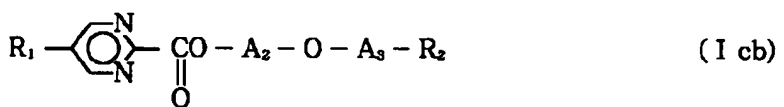
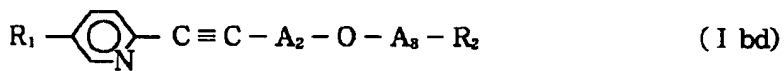
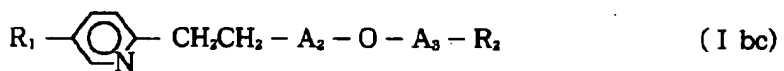
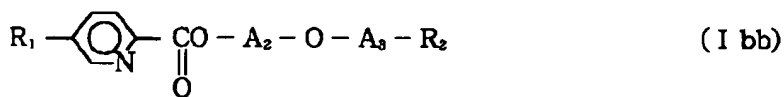
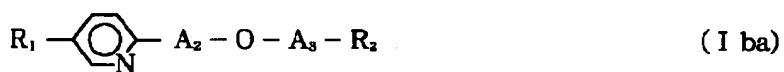
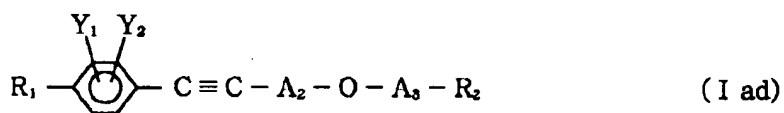
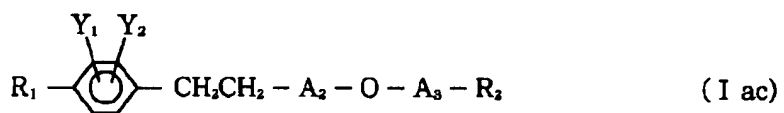
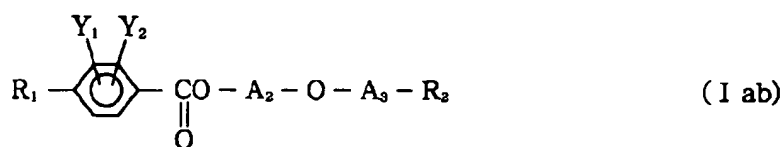
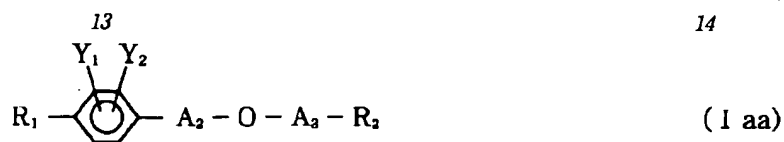
【化13】

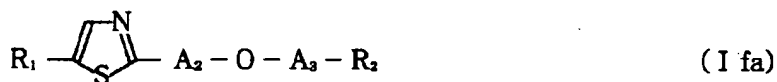
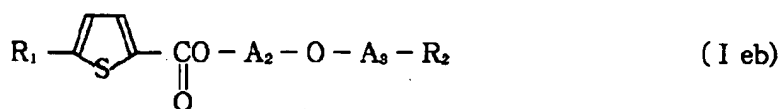
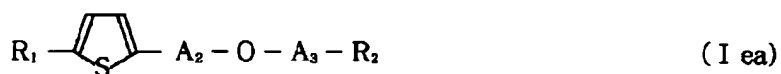
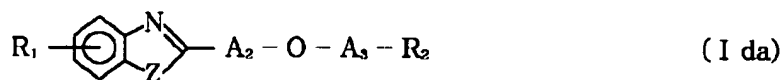
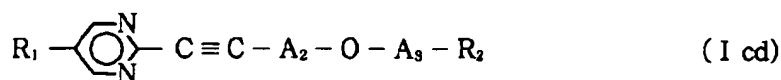
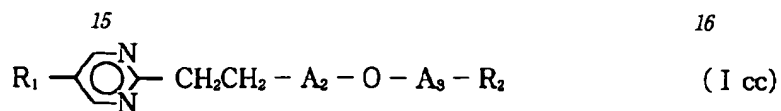


を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、 F 、 Cl 、 Br 、 CH_3 、 CN または CF_3 である。 X_1 は単結合、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表わす。)

【請求項21】 前記一般式(I)で示される液晶性化合物が、下記の【I a a】~【I g a】のいずれかである請求項19記載の表示方法。

【化14】





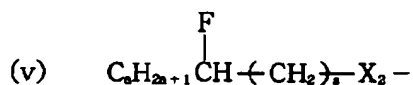
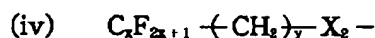
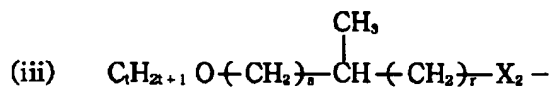
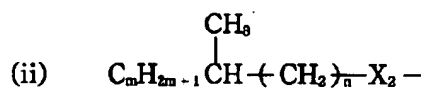
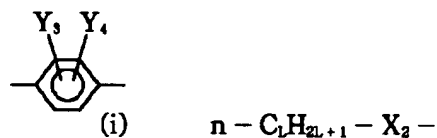
(式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。ZはOまたはSを表わし、 A_2 、 A_3 は、

【化16】

を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、F、Cl、Br、 CH_3 、CNまたは CF_3 である。)

【請求項22】 前記一般式(I)において、 R_1 、 R_2 が下記の(i)~(v)のいずれかである請求項19記載の表示方法。

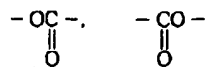
【化17】



17

(式中、Lは1～17の整数、n, r, yは0～7の整数、m, t, xは1～8の整数、sは0または1、aは1～15の整数を示す。またX₂は単結合、-O-,

【化18】

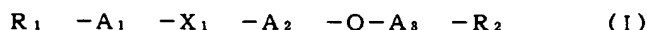


を示す。)

【請求項23】 前記一般式(I)の液晶性化合物が光学活性な化合物である請求項19記載の表示方法。

【請求項24】 前記一般式(I)の液晶性化合物が非光学活性な化合物である請求項19記載の表示方法。

【請求項25】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～80重量%含有する請求



(式中、R₁, R₂は、炭素原子数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つのCH₂基は、-O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-で置換※

*項19記載の表示方法。

【請求項26】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～60重量%含有する請求項19記載の表示方法。

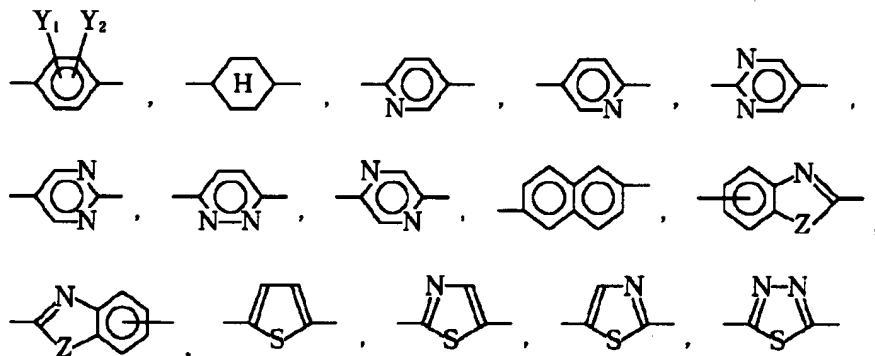
【請求項27】 一般式(I)で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対して1～40重量%含有する請求項19記載の表示方法。

【請求項28】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項19記載の表示方法。

【請求項29】 下記一般式(I)で示される液晶性化合物の少なくとも1種を含有する液晶組成物を一対の電極基板間に配置した液晶素子を用いた表示方法。

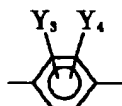
※されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。A₁は、

【化19】



を表わし、Zは、OまたはSを表わす。A₂, A₃は、

【化20】



を表わす。Y₁, Y₂, Y₃, Y₄は、水素原子、F、Cl、Br、CH₃、CNまたはCF₃である。X₁は、単結合、-COO-, -OCO-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CH₂-または-C≡C-を表わす。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、新規な液晶性化合物、それを含有する液晶組成物およびそれを使用した液晶素子並びに表示装置に関し、さらに詳しくは電界に対する応答特性が改善された新規な液晶組成物、およびそれを使用した液晶表示素子や液晶—光シャッター等に利用される液晶素子並びに該液晶素子を表示に使用した表示装置に関するものである。

【0002】

30 【従来の技術】 従来より、液晶は電気光学素子として種々の分野で応用されている。現在実用化されている液晶素子はほとんどが、例えばエム シャット (M. Schadt) とダブリュ ヘルフリッヒ (W. Helfrich) 著 “アプライド フィジックス レターズ” (“Applied Physics Letters”) Vol. 18, No. 4 (1971. 2. 15) P. 127～128の “Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal” に示されたTN (Twisted Nematic) 型の液晶を用いたものである。

40 【0003】 これらは、液晶の誘電的配列効果に基づいており、液晶分子の誘電異方性のために平均分子軸方向が、加えられた電場により特定の方向に向く効果を利用している。これらの素子の光学的な応答速度の限界はミリ秒であるといわれ、多くの応用のためには遅すぎる。

50 【0004】 一方、大型平面ディスプレイへの応用では、価格、生産性などを考え合わせると単純マトリクス方式による駆動が最も有力である。単純マトリクス方式においては、走査電極群と信号電極群をマトリクス状に

19

構成した電極構成が採用され、その駆動のためには、走査電極群に順次周期的にアドレス信号を選択印加し、信号電極群には所定の情報信号をアドレス信号と同期させて並列的に選択印加する時分割駆動方式が採用されている。

【0005】しかし、この様な駆動方式の素子に前述したTN型の液晶を採用すると走査電極が選択され、信号電極が選択されない領域、或いは走査電極が選択されず、信号電極が選択される領域（所謂“半選択点”）にも有限に電界がかかってしまう。

【0006】選択点にかかる電圧と、半選択点にかかる電圧の差が十分に大きく、液晶分子を電界に垂直に配列させるのに要する電圧閾値がこの中間の電圧値に設定されるならば、表示素子は正常に動作するわけであるが、走査線数（N）を増加して行なった場合、画面全体（1フレーム）を走査する間に一つの選択点に有効な電界がかかっている時間（duty比）が1/Nの割合で減少してしまう。

【0007】このために、くり返し走査を行なった場合の選択点と非選択点にかかる実効値としての電圧差は、走査線数が増えれば増える程小さくなり、結果的には画像コントラストの低下やクロストークが避け難い欠点となっている。

【0008】この様な現象は、双安定性を有さない液晶（電極面に対し、液晶分子が水平に配向しているのが安定状態であり、電界が有効に印加されている間のみ垂直に配向する）を時間的蓄積効果を利用して駆動する（即ち、繰り返し走査する）ときに生ずる本質的には避け難い問題点である。

【0009】この点を改良する為に、電圧平均化法、2周波駆動法や、多重マトリクス法等が既に提案されているが、いずれの方法でも不充分であり、表示素子の画面化や高密度化は、走査線数が十分に増やせないことによって頭打ちになっているのが現状である。

【0010】この様な従来型の液晶素子の欠点を改善するものとして、双安定性を有する液晶素子の使用がクラ*

$$\tau = \frac{\eta}{P_s \cdot E}$$

（ただし、Eは印加電界である。）の関係が存在する。

【0016】したがって、応答速度を速くするには、

（ア）自発分極の大きさ P_s を大きくする

（イ）粘度 η を小さくする

（ウ）印加電界Eを大きくする

方法がある。しかし印加電界は、IC等で駆動するため上限があり、出来るだけ低い方が望ましい。よって、実際には粘度 η を小さくするか、自発分極の大きさ P_s の値を大きくする必要がある。

【0017】一般的に自発分極の大きい強誘電性カイラルスメクチック液晶化合物においては、自発分極のもたらすセルの内部電界も大きく、双安定状態をとり得る素

20

*ーク（Clark）およびラガウェル（Lagerwall）により提案されている（特開昭56-107216号公報、米国特許第4,367,924号明細書等）。双安定性液晶としては、一般にカイラルスメクチックC相（SmC'相）又はH相（SmH'相）を有する強誘電性液晶が用いられる。

【0011】この強誘電性液晶は電界に対して第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態からなる双安定状態を有し、従って前述のTN型の液晶で用いられた光学変調素子とは異なり、例えば一方の電界ベクトルに対して第1の光学的安定状態に液晶が配向し、他方の電界ベクトルに対しては第2の光学的安定状態に液晶が配向されている。また、この型の液晶は、加えられる電界にตอบสนองして、上記2つの安定状態のいずれかを取り、且つ電界の印加のないときはその状態を維持する性質（双安定性）を有する。

【0012】以上の様な双安定性を有する特徴に加えて、強誘電性液晶は高速応答性であるという優れた特徴を持つ。それは強誘電性液晶の持つ自発分極と印加電場が直接作用して配向状態の転移を誘起するためであり、誘電率異方性と電場の作用による応答速度より3~4オーダー速い。

【0013】この様に強誘電性液晶はきわめて優れた特性を潜在的に有しており、このような性質を利用することにより、上述した従来のTN型素子の問題点の多くに対して、かなり本質的な改善が得られる。特に、高速光学光シャッターや高密度、大画面ディスプレイへの応用が期待される。このため強誘電性を持つ液晶材料に関しては広く研究がなされているが、現在までに開発された強誘電性液晶材料は、低温作動特性、高速応答性等を含めて液晶素子に用いる十分な特性を備えているとは言えない。

【0014】応答時間 τ と自発分極の大きさ P_s および粘度 η の間には、下記の式【I】

【0015】

【数1】

【II】

子構成への制約が多くなる傾向にある。又、いたずらに自発分極を大きくしても、それにつれて粘度も大きくなる傾向にあり、結果的には応答速度はあまり速くならないことが考えられる。

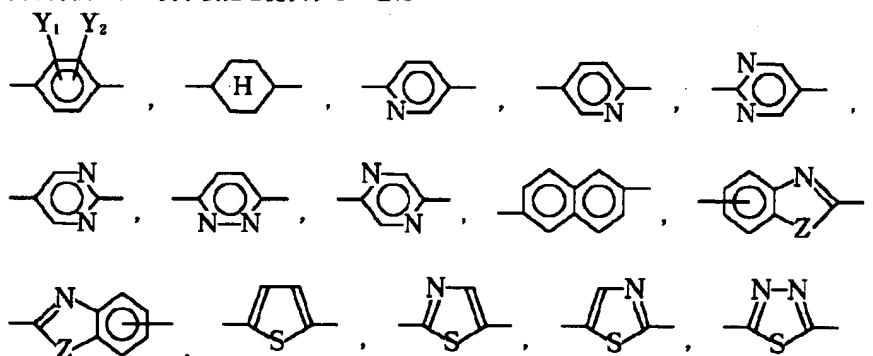
【0018】また、実際のディスプレイとしての使用温度範囲が例えば5~40℃程度とした場合、応答速度の変化が一般に20倍程もあり、駆動電圧および周波数による調節の限界を越えているのが現状である。

【0019】以上述べたように、強誘電性液晶素子を実用化するためには、粘度が低く高速応答性を有し、かつ応答速度の温度依存性の小さなカイラルスメクチック相を示す液晶組成物が要求される。

【0020】さらに、ディスプレイの均一なスイッチング、良好な視角特性、低温保存性、駆動ICへの負荷の軽減などのために液晶組成物の自発分極、カイラルスメクチックCピッチ、Chピッチ、液晶相をとる温度範囲、光学異方性、チルト角、誘電異方性などを適正化する必要がある。

【0021】

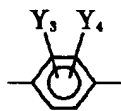
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前述の強誘電性液晶素子を実用できるようにするために、応答速度が速く、しかもその応答速度の温度依存性を軽減させるのに効果的な液晶性化合物、これを含む液晶組成物、特に強誘電性カイラルスメクチック相を示す液晶組成物、および該液晶組成物を使用する液晶素子並びにそれらを用いた表示方法および表示装置を提供することに*



を表わし、Zは、OまたはSを表わす。A₂、A₃は、

【0025】

【化22】



【0026】を表わす。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄は、水素原子、F、Cl、Br、CH₃、CNまたはCF₃である。X₁は、単結合、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂-または-C≡C-を表わす。）

*ある。

【0022】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、下記の一般式(I)

R₁-A₁-X₁-A₂-O-A₃-R₂ (I)

【0023】(式中、R₁、R₂は、炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つのCH₂基は、-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。A₁は、

【0024】

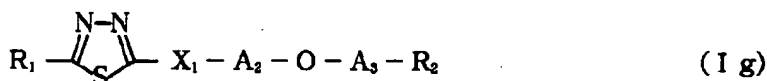
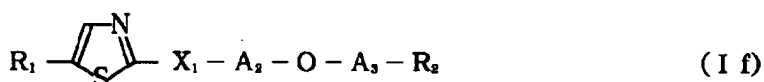
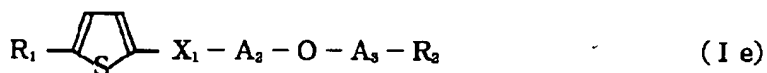
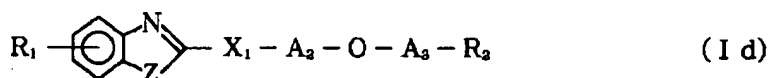
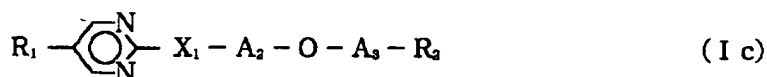
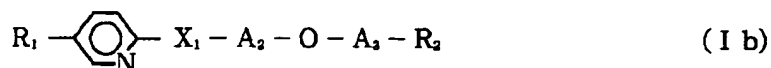
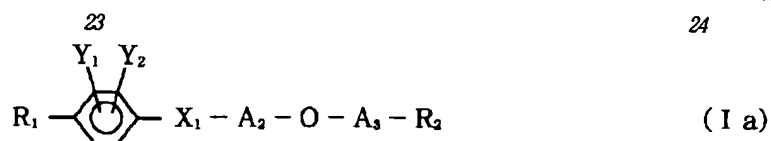
【化21】

【0027】で表わされる液晶性化合物、該液晶性化合物の少なくとも1種を含有する液晶組成物、及び該液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなる液晶素子並びに表示装置を提供するものである。

30 【0028】(I)式で表わされる化合物のうち、液晶相の温度幅、他の液晶との相溶性、あるいは配向性などの点から好ましい化合物として【Ia】~【Ig】があげられる。

【0029】

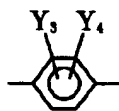
【化23】



【0030】(式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。 A_2 、 A_3 は、

【0031】

【化24】

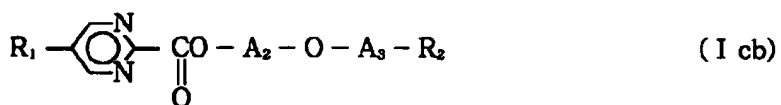
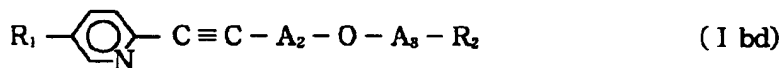
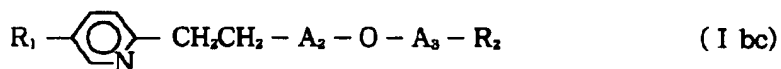
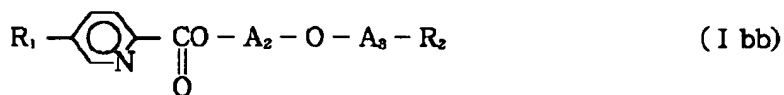
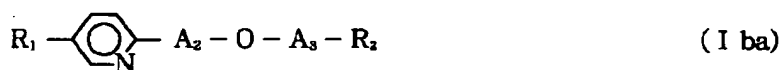
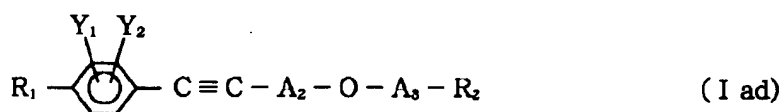
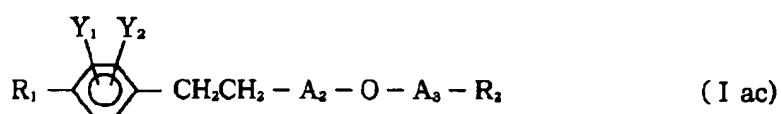
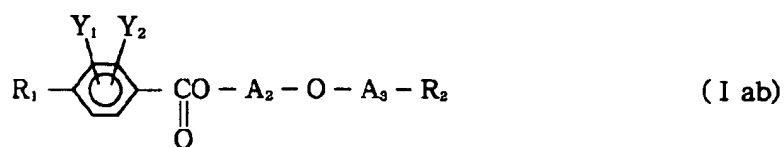
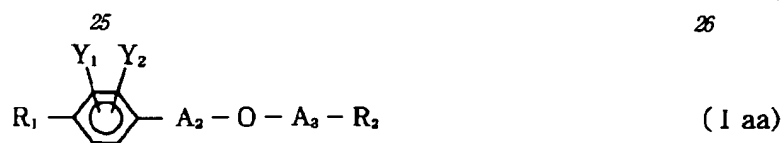


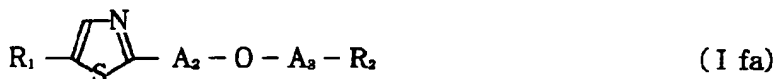
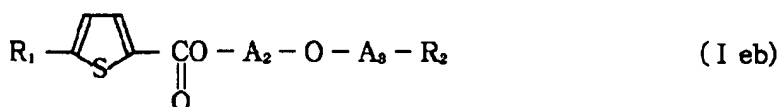
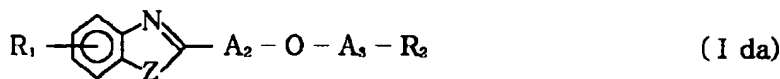
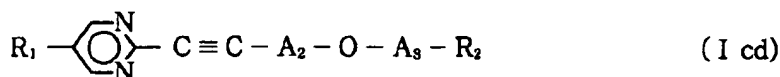
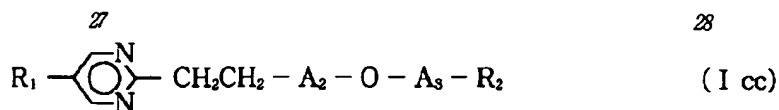
【0032】を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、F、Cl、Br、 CH_3 、CNまたは CF_3 である。 X_1 は単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ または $-C\equiv C-$ を表わす。)

【0033】また、[I a]~[I g]の液晶性化合物のうち液晶相の温度幅、他の液晶との相溶性、配向性などの点からさらに好ましい化合物として次に示す[I a a]~[I g a]があげられる。

【0034】

【化25】

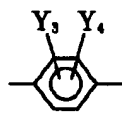




【0036】（式中、 R_1 、 R_2 は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つまたは隣接していない2つの CH_2 基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ で置換されていてもよく、また水素原子が、フッ素原子に置換されていてもよい。ZはOまたはSを表わし、 A_2 、 A_3 は、

【0037】

【化27】



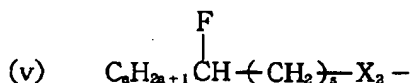
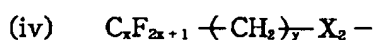
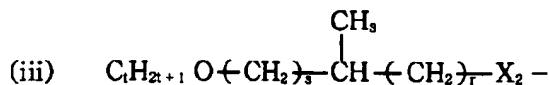
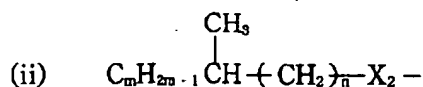
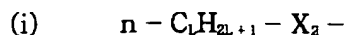
【0038】を表わす。 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は水素原子、F、Cl、Br、 CH_3 、CNまたは CF_3 である。）

【0039】また Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 は好ましくは水素原子、ハロゲン原子、トリフルオロメチル基であり、より好ましくは水素原子、フッ素原子である。 R_1 、 R_2 は好ましくは下記から選ばれる。

【0040】

【化28】

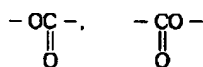
29



【0041】(式中、Lは1~17の整数、n, r, yは0~7の整数、m, t, xは1~8の整数、sは0または1、aは1~15の整数を示す。またX₂は単結合、-O-,

【0042】

【化29】



を示す。)

【0043】本発明者らは、骨格中に、ジフェニルエテルを有する液晶性化合物を少なくとも一種含有する強誘電性カイラルスメクチック液晶組成物およびそれを使*

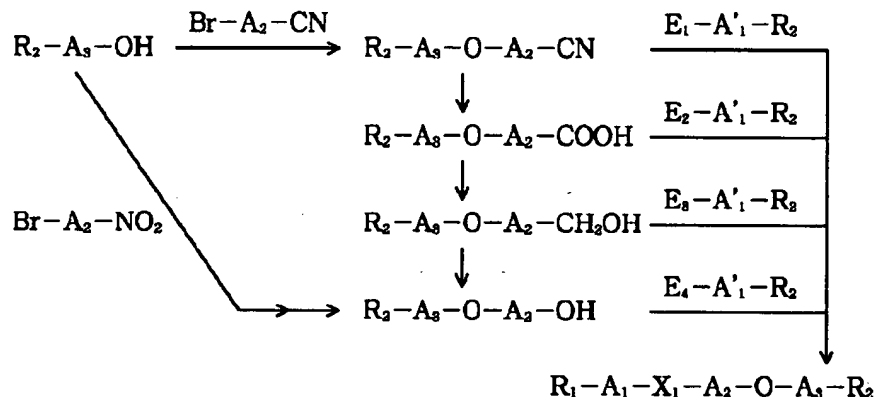
*用した液晶素子が良好な配向性、高速応答性、応答速度の温度依存性の軽減等の諸特性の改良がなされ良好な表示特性が得られることを見出したものである。

【0044】また本発明の化合物は他の化合物との相溶性がよく、液晶組成物としての自発分極、カイラルスメクチックCピッチ、Chピッチ、液晶相をとる温度範囲、光学異方性、チルト角、誘電異方性などの調整に使用することも可能である。

【0045】前記一般式(I)で示される液晶性化合物の合成法の一例を以下に示す。

【0046】

【化30】



【0047】ただし、R₁, R₂, A₂, A₃は前記定義の通りである。E₁, E₂, E₃, E₄は、X₁が単結合でないとき、X₁の結合子となるのに適した基であり、A'₁はA₁である。X₁が単結合である場合、E₁~E₄-A'₁は反応後にA₁となるのに適した基であ

る。




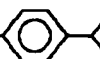


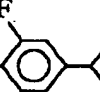


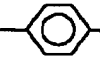

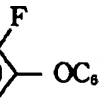








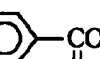

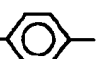

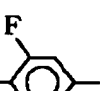





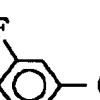

【0048】次に前記一般式(I)で示される液晶性化合物の具体的な構造式を示す。

【0049】

【化31】

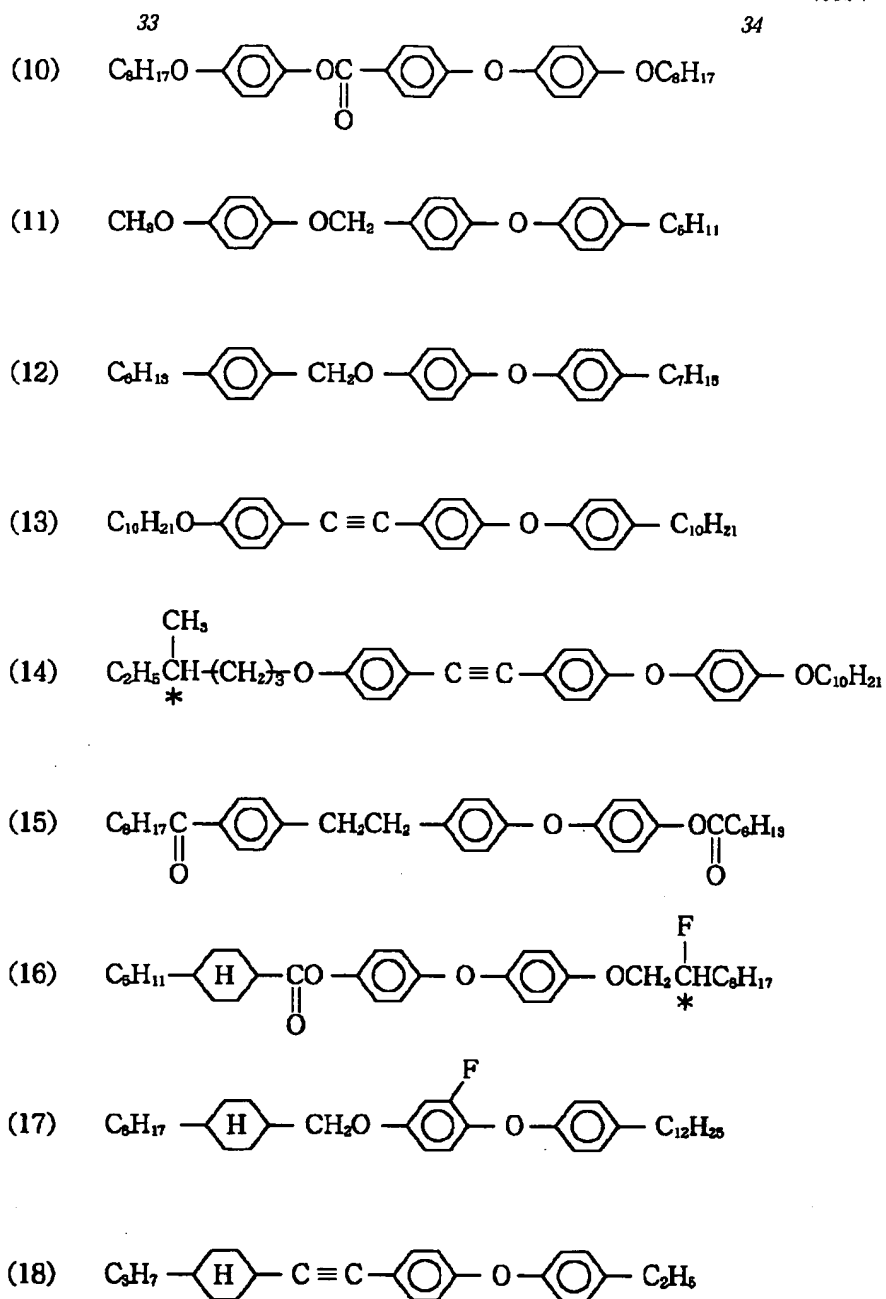
31

32

- (1) C_4H_9 ———O——OC₆H₁₃
- (2) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ ———O——OC₁₀H₂₁
- (3) $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{O}$ ———O——OC₈H₁₇
- (4) $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{CO}$ ———O——OC₈H₁₃
- (5) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ ————O——C₅H₁₁
- (6) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{CHCH}_2\text{O}$ ————O——C₈H₁₇
- (7) C_8H_{18} ————O——C₄H₉
- (8) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}$ ————O——OCH₂CH(CH₃)OC₈H₁₇
- (9) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{CO}$ ————O——C₆H₁₃

[0050]

40 【化32】

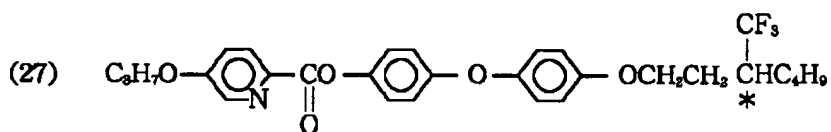
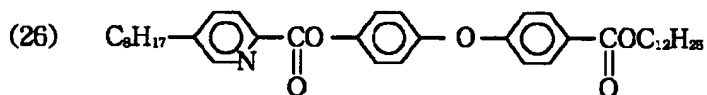
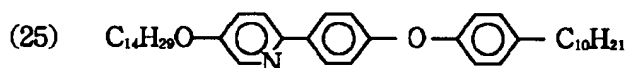
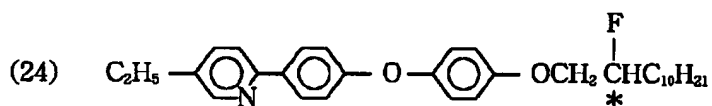
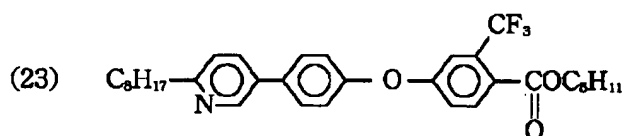
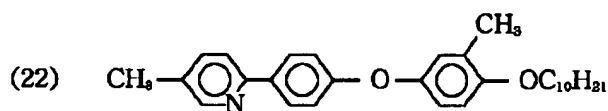
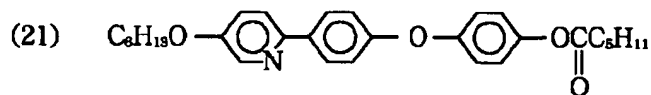
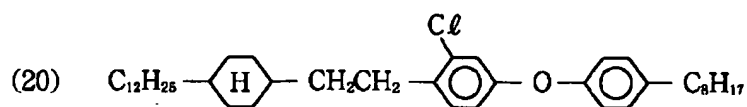
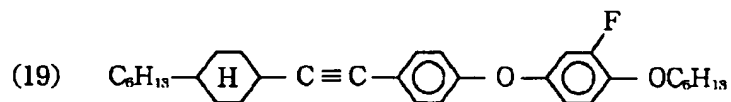


[0051]

[化33]

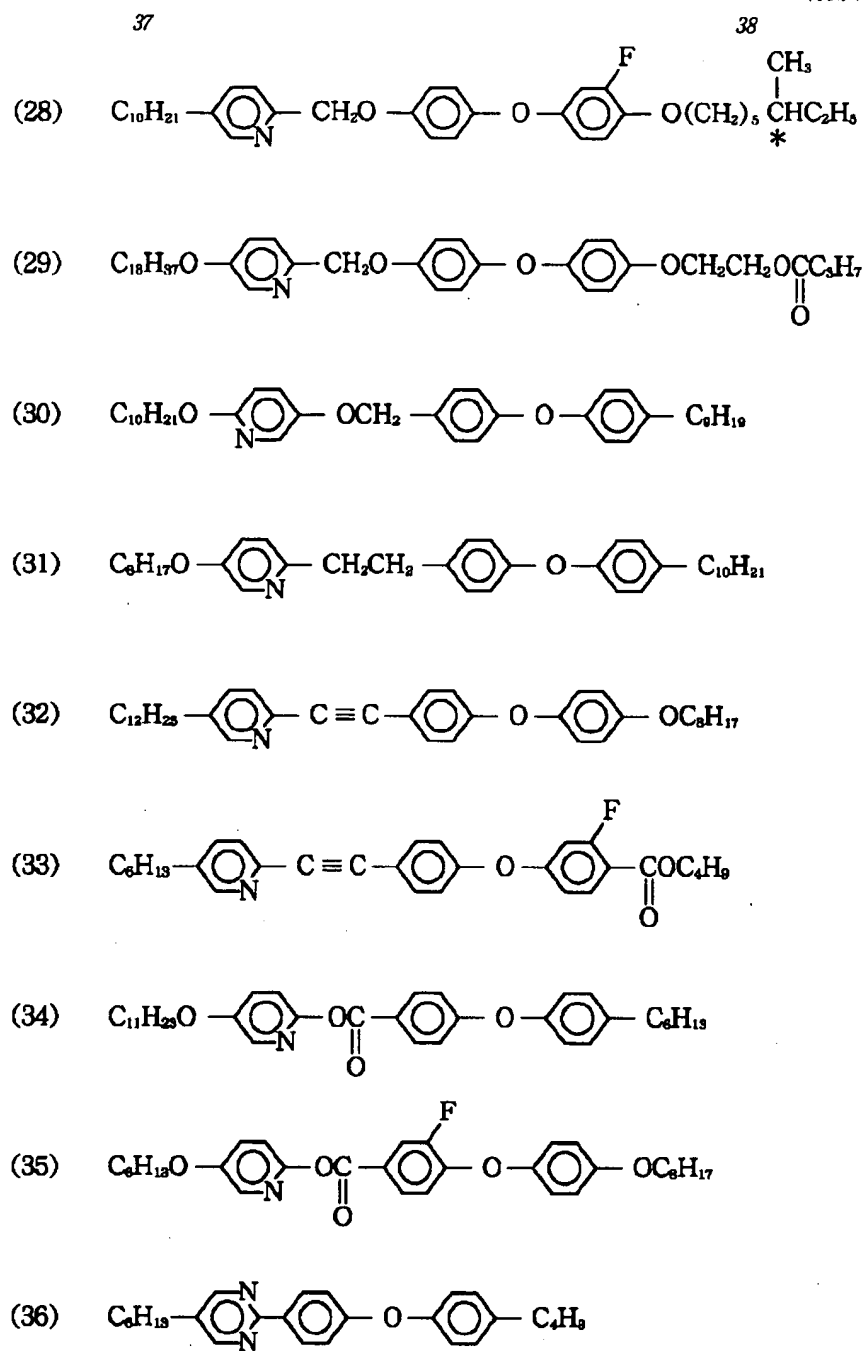
35

36



[0052]

40 [化34]

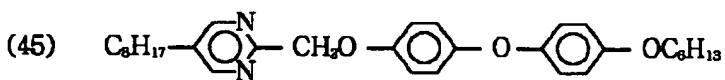
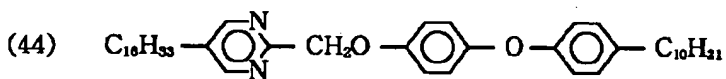
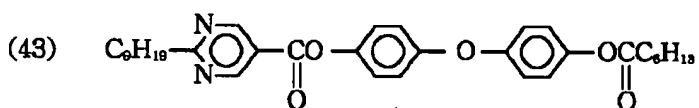
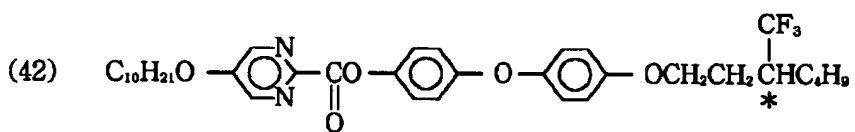
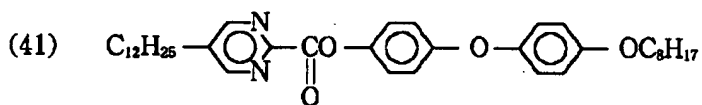
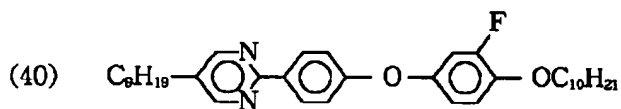
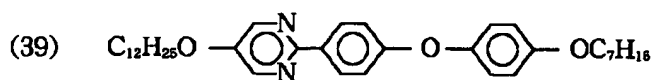
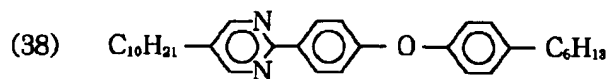
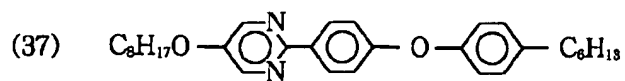


[0053]

40 【化35】

39

40

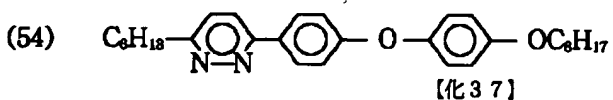
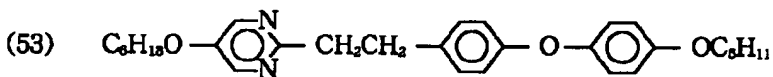
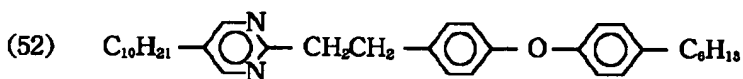
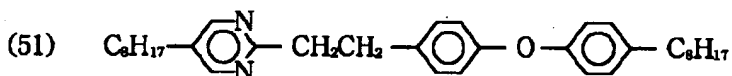
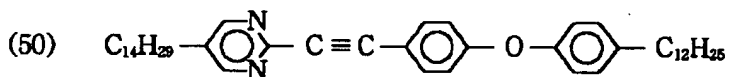
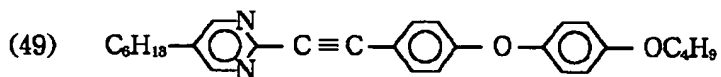
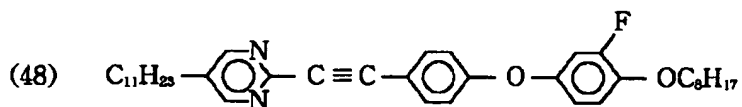
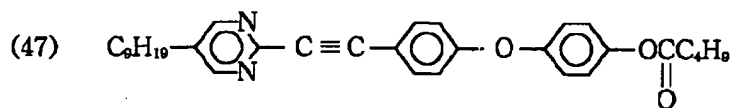
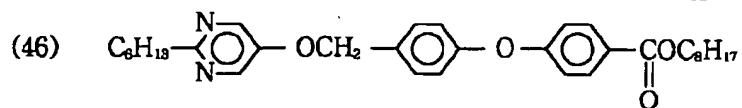


[0054]

[化 3 6]

41

42



[0055]

[化37]

43

44

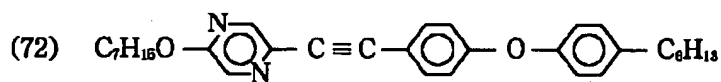
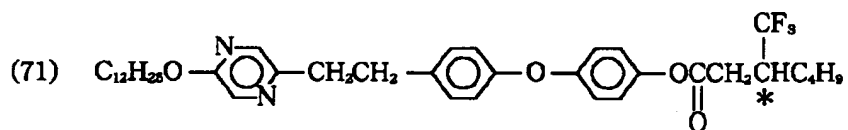
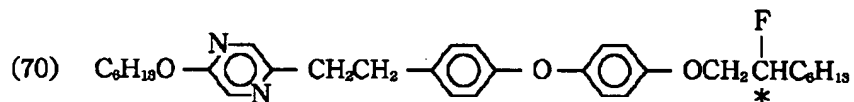
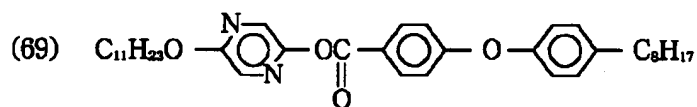
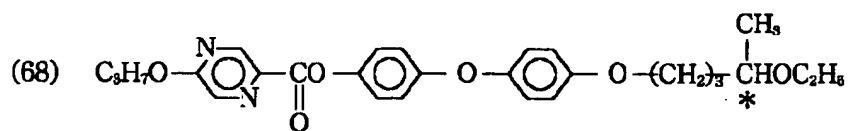
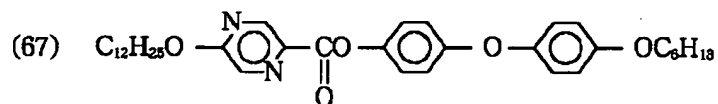
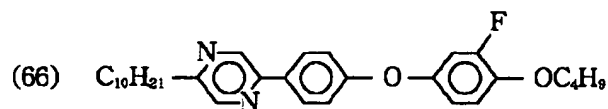
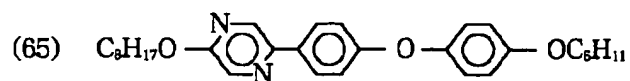
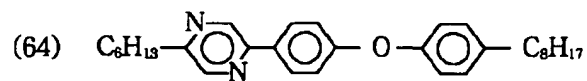
- (55) $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O}-\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})\text{C}_8\text{H}_{17}$
- (56) $\text{C}_4\text{H}_9-\text{N}=\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_8\text{H}_{17}$
- (57) $\text{C}_{10}\text{H}_{21}-\text{N}=\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$
- (58) $\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{N}=\text{N}-\text{CH}_2\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{C}_{10}\text{H}_{21}$
*
- (59) $\text{C}_8\text{H}_{17}-\text{N}=\text{N}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_3(\text{F})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_4\text{H}_9$
- (60) $\text{C}_8\text{H}_{17}-\text{N}=\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OC}_7\text{H}_{15}$
- (61) $\text{C}_{10}\text{H}_{21}-\text{N}=\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$
- (62) $\text{C}_8\text{H}_{17}-\text{N}=\text{N}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_8\text{H}_{17}$
- (63) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}-\text{N}=\text{N}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})\text{C}_8\text{H}_{17}$

【0056】

40 【化38】

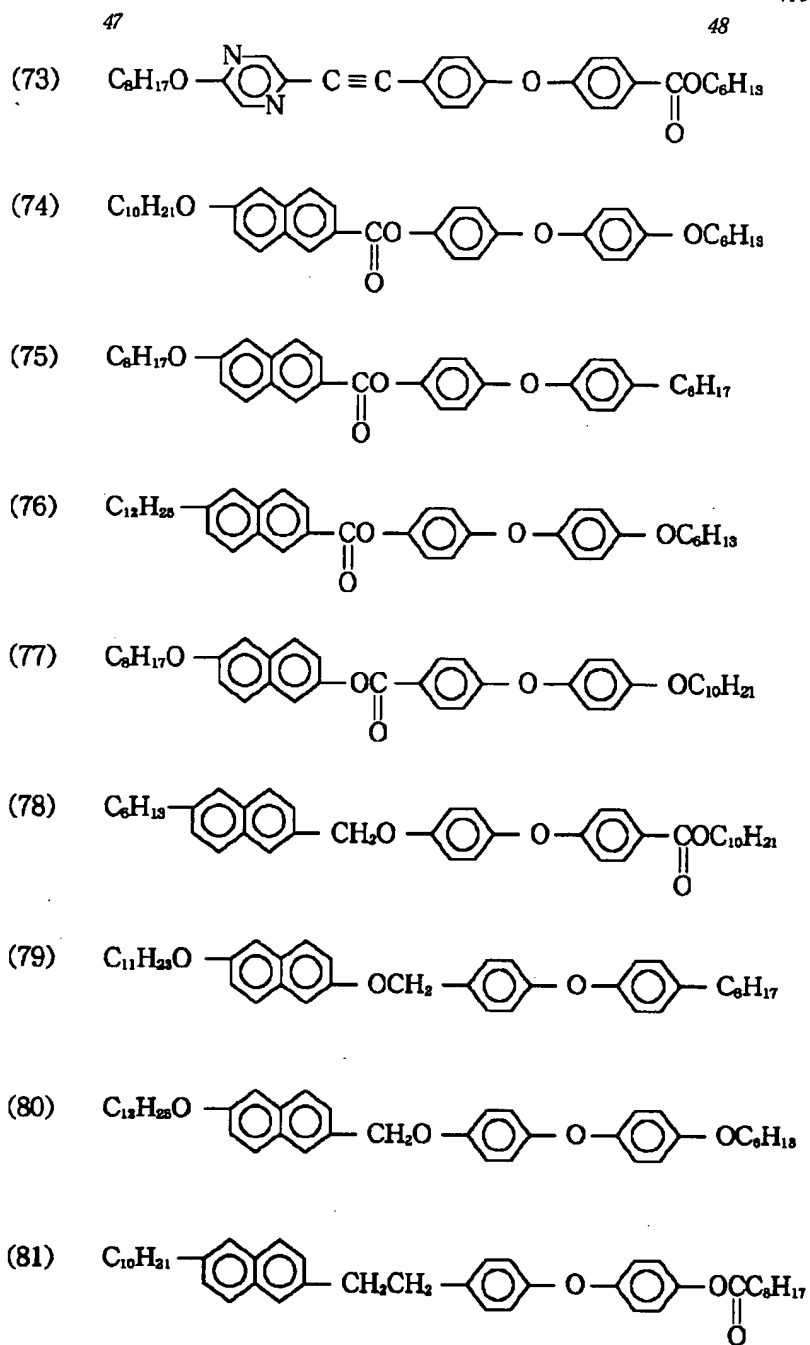
45

46



[0057]

[化39]

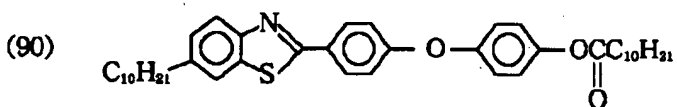
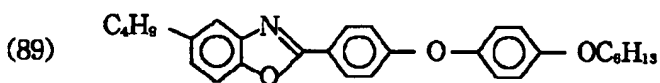
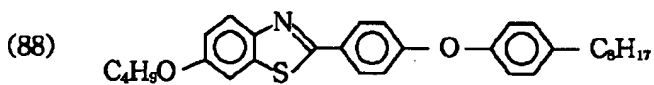
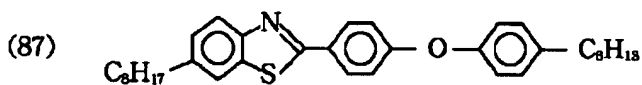
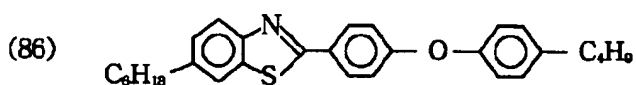
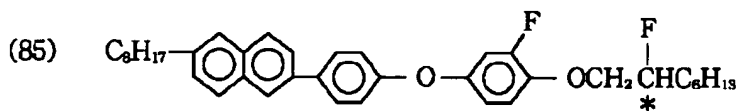
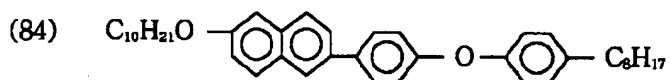
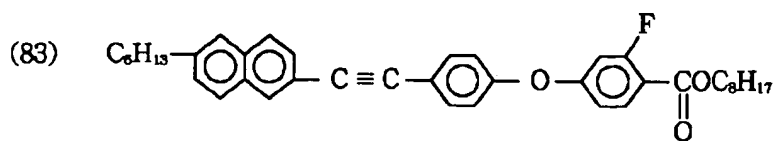
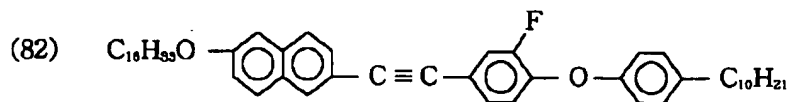


[0058]

40 [化40]

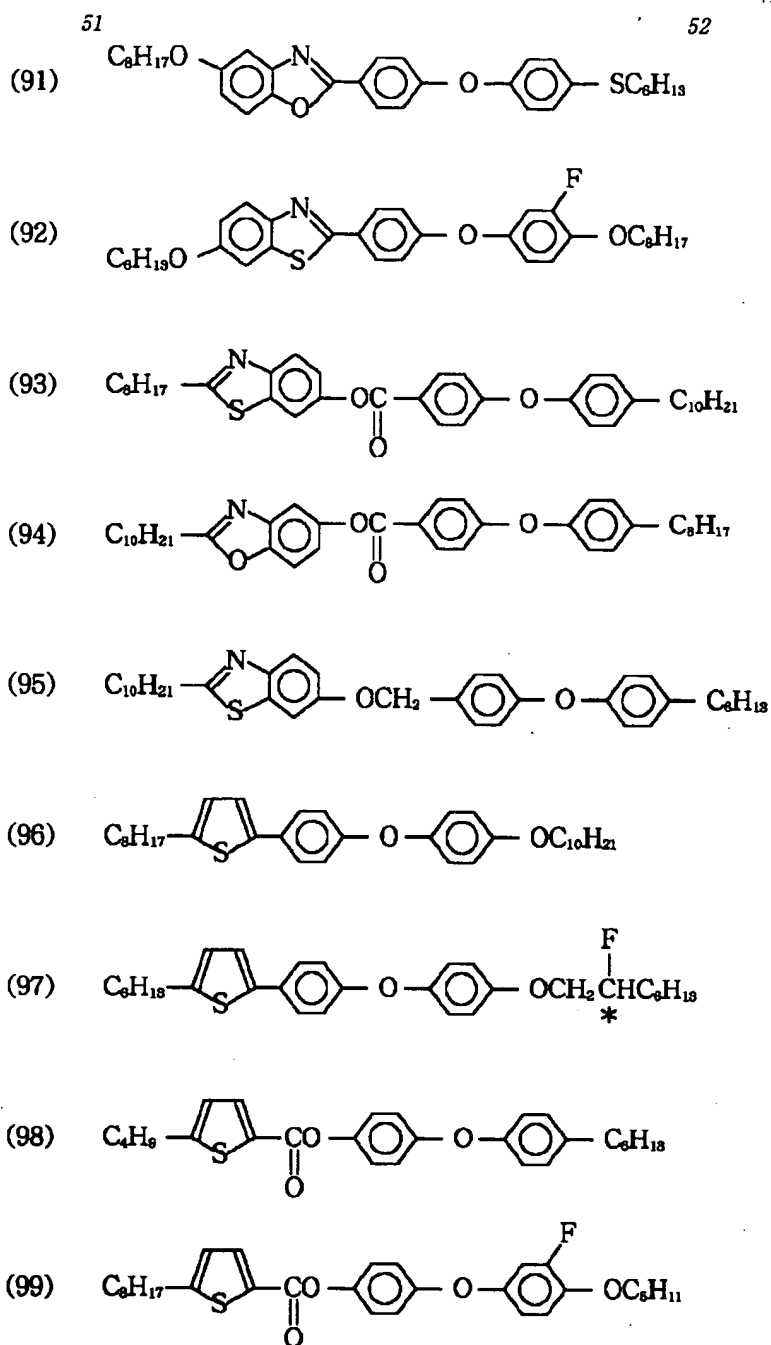
49

50



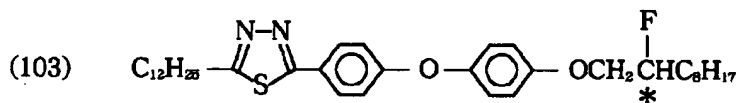
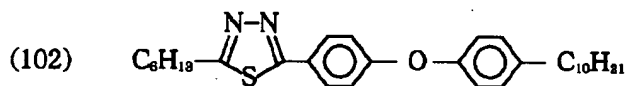
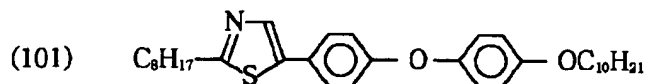
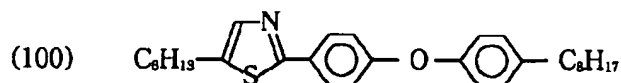
[0059]

40 [化41]



[0060]

40 [化42]



【0061】本発明の液晶組成物は前記一般式(I)で示される光学活性化合物の少なくとも1種と他の液晶性化合物1種以上とを適当な割合で混合することにより得ることができる。又、本発明による液晶組成物は強誘電性液晶組成物、特に強誘電性カイラルスメクチック液晶*

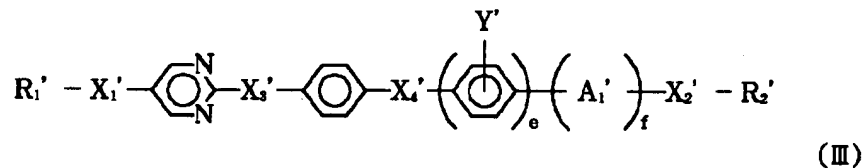
*組成物が好ましい。

【0062】本発明で用いる他の液晶性化合物を一般式

(III)~(XIII)で次に示す。

【0063】

【化43】

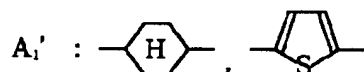


$e : 0$ または 1 $f : 0$ または 1 ただし $e + f = 0$ または 1

$Y' : \text{H}, \text{ハロゲン}, \text{CH}_3, \text{CF}_3$

$X_1', X_2' : \text{単結合}, -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{O}-, -\text{OCO}-$

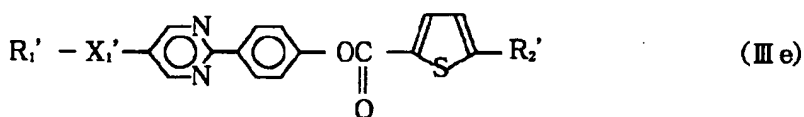
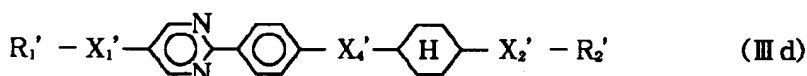
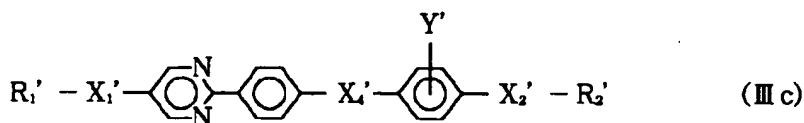
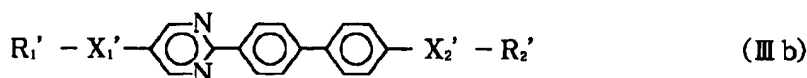
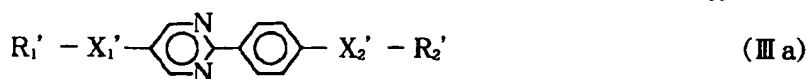
$X_3', X_4' : \text{単結合}, -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{OCH}_2-, -\text{CH}_2\text{O}-$



【0064】(III)式の好ましい化合物として(IIIa)~(IIIe)が挙げられる。

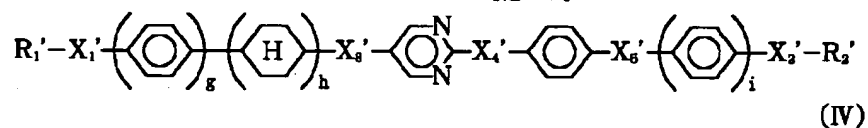
【0065】
【化44】

56



【0066】

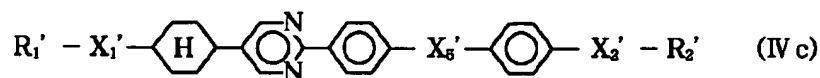
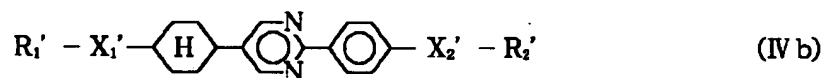
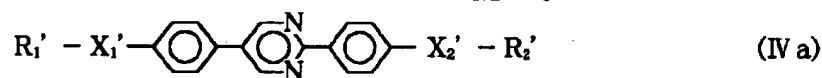
* 20 * 【化45】


$$g, h : 0 \text{ または } 1 \quad \text{ただし } g + h = 1 \quad i : 0 \text{ または } 1$$

X_1' , X_2' : 単結合, $\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C--}$, $\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C--}$, --O-- , $\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C--}$

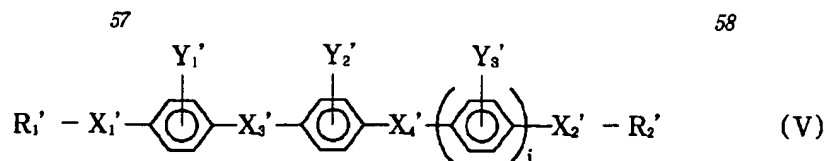
X_3', X_4', X_5' : 单结合, $-\text{CO}-$, $-\text{OC}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

【0067】(IV)式の好ましい化合物として(IV a)～(IV c)が挙げられる。 ※【0068】
※【化46】



【0069】

【化47】



$j : 0 \text{ または } 1$

$Y_1', Y_2', Y_3' : \text{H, ハロゲン, CH}_3, \text{CF}_3$

$X_1', X_2' : \text{単結合, } -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{O}-, -\text{OCO}-$

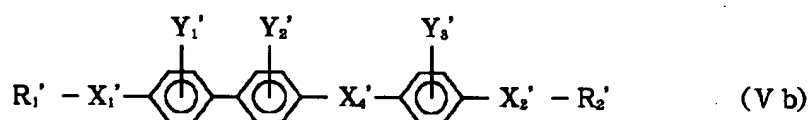
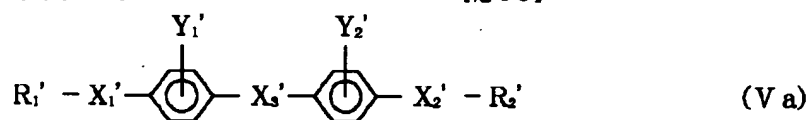
$X_3', X_4' : \text{単結合, } -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{CH}_2\text{O}-, -\text{OCH}_2-,$

$-\text{CH}_2\text{CH}_2-, -\text{CS}-, -\text{SC}-, \text{---CH}_2\text{---CS---},$

$\text{---CH}_2\text{---CO}-, -\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-, -\text{O}-$

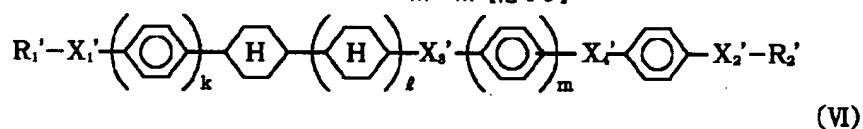
【0070】 (V) 式の好ましい化合物として (V a), (V b) が挙げられる。 * 【0071】

* 【化48】



【0072】

※ ※ 【化49】



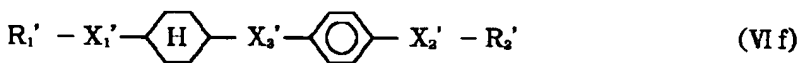
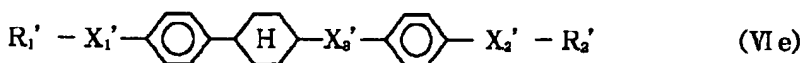
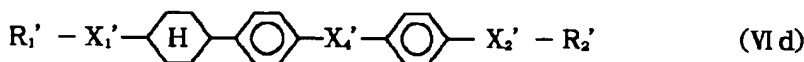
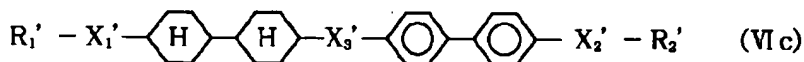
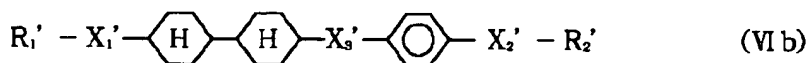
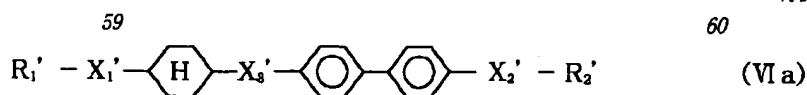
$k, \ell, m : 0 \text{ または } 1 \quad \text{ただし } k + \ell + m = 0, 1, 2$

$X_1', X_2' : \text{単結合, } -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{O}-, -\text{OCO}-$

$X_3', X_4' : \text{単結合, } -\text{CO}-, -\text{OC}-, -\text{CH}_2\text{O}-, -\text{OCH}_2-$

【0073】 (VI) 式の好ましい化合物として (VI a) ~ (VI f) が挙げられる。

【0074】
【化50】



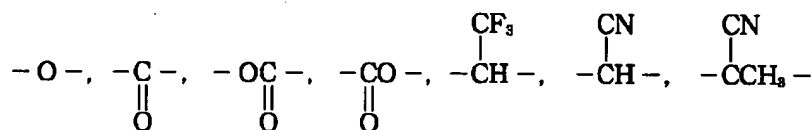
【0075】ここで、 R_1' 、 R_2' は炭素数1～炭素数18の直鎖状又は分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン-によって置き換えられていても良い。さらに X_1 、 X_2 と直接結合する $-\text{CH}_2$ *

*-基を除く1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2$

-基は

【0076】

【化51】



【0077】に置き換えられていても良い。

【0078】ただし、 R_1' または R_2' が1個の CH_2 基を

【0079】

【化52】



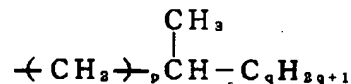
※【0081】 R_1' 、 R_2' は好ましくは、

i) 炭素数1～15の直鎖アルキル基

【0082】

【化53】

ii)



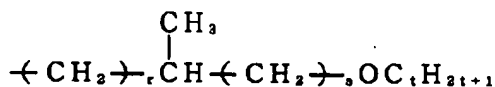
$p: 0 \sim 5$

$q: 2 \sim 11$ 整数 光学活性でもよい

【0080】または $-\text{CH}$ ハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_1' または R_2' は環に 40 対して単結合で結合しない。

※ 【化54】

iii)



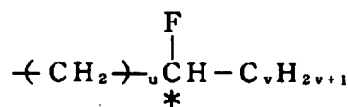
$r: 0 \sim 6$ $s: 0, 1$ $t: 1 \sim 14$ 整数 光学

iv)

活性でもよい

【0084】

【化55】



$u: 0, 1$

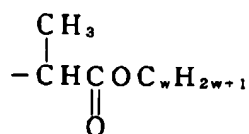
$v: 1 \sim 16$ 整数

50 【0085】

61

【化56】

v)

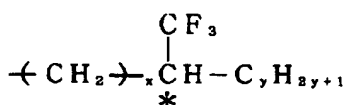


w: 1~15 整数 光学活性でもよい

【0086】

【化57】

vi)

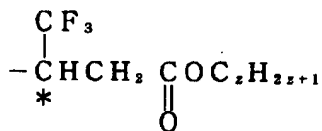


x: 0~2 y: 1~15 整数

【0087】

【化58】

vii)



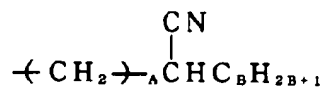
z: 1~15 整数

【0088】

【化59】

62

viii)



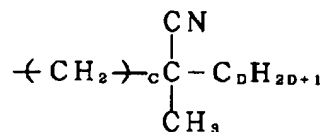
A: 0~2 B: 1~15 整数 光学活性でもよい

【0089】

【化60】

ix)

10



C: 0~2 D: 1~15 整数 光学活性でもよい

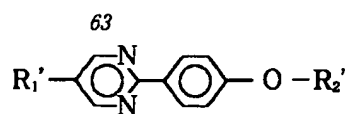
X) H

XI) F

【0090】 (III a) ~ (III d) のさらに好ましい化合物として (III a a) ~ (III d c) が挙げられる。

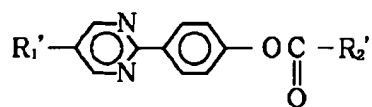
20 【0091】

【化61】

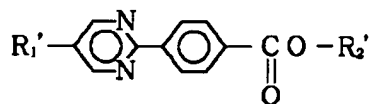


64

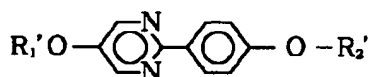
(III aa)



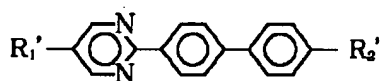
(III ab)



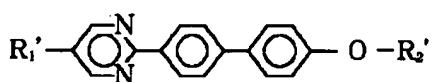
(III ac)



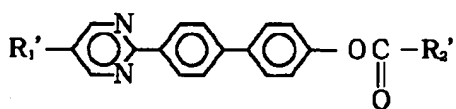
(III ad)



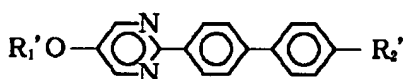
(III ba)



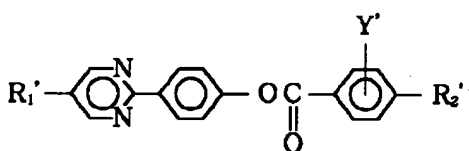
(III bb)



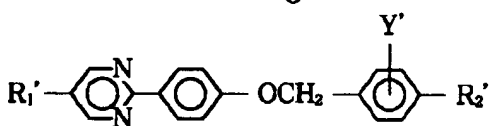
(III bc)



(III bd)



(III ca)



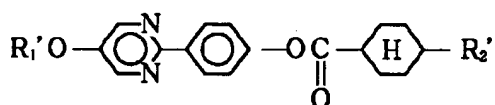
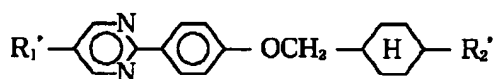
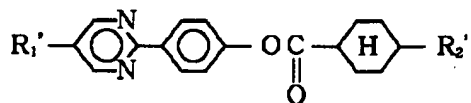
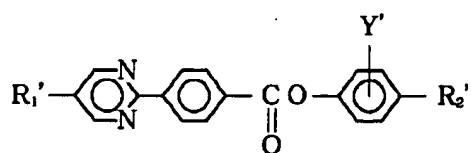
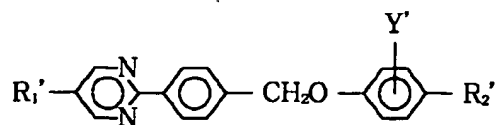
(III cb)

[0092]

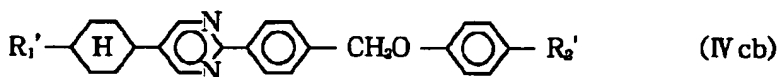
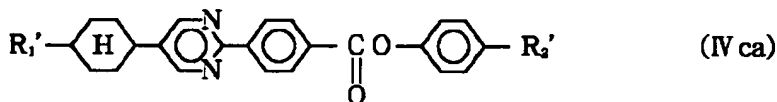
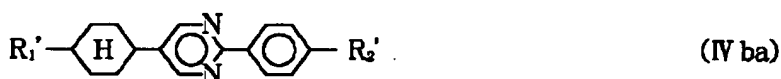
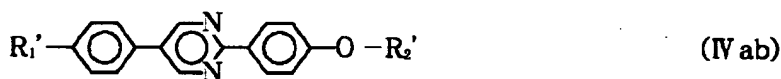
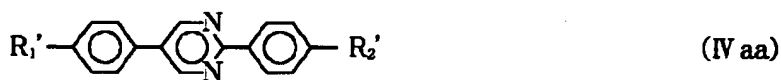
40 [化62]

65

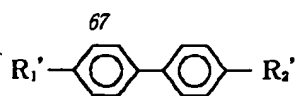
66



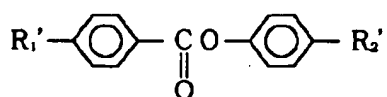
【0093】 (IV a) ~ (IV c) のさらに好ましい化合物として (IV a a) ~ (IV c b) が挙げられる。 * 【0094】 【化63】



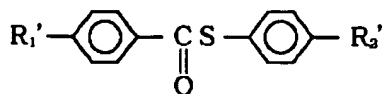
【0095】 (V a) ~ (V d) のさらに好ましい化合物として (V a a) ~ (V d f) が挙げられる。 * 【0096】 【化64】



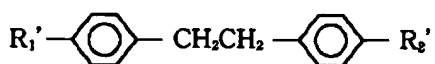
68
(V aa)



(V ab)



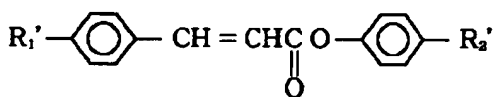
(V ac)



(V ad)



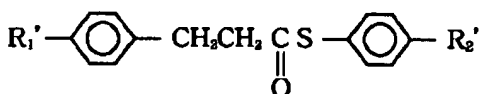
(V ae)



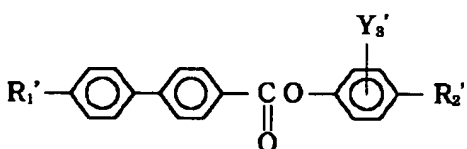
(V af)



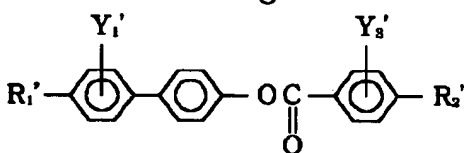
(V ag)



(V ah)



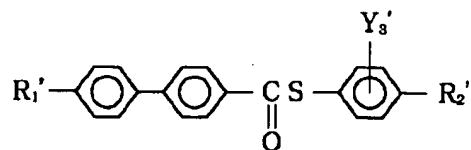
(V ba)



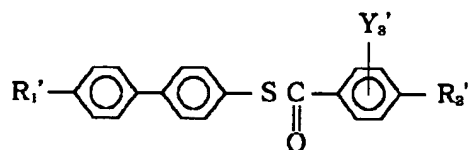
(V bb)

[0097]

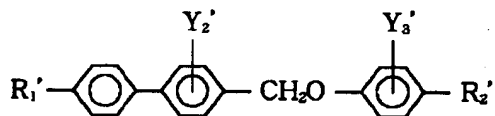
40 [化65]



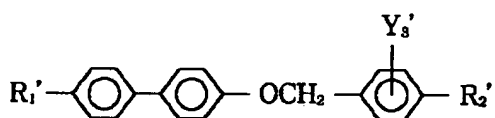
(V bc)



(V bd)



(V be)



(V bf)

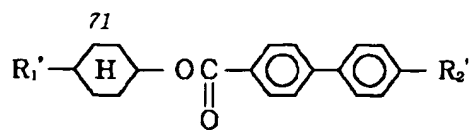
【0098】 (VI a) ~ (VI f) のさらに好ましい
化合物として (VI a a) ~ (VI f a) が挙げられ
る。

【0099】

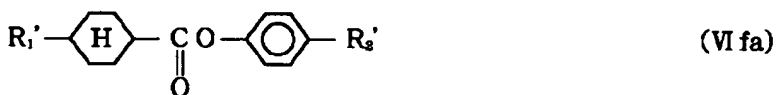
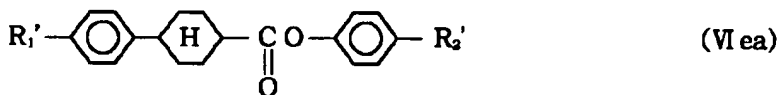
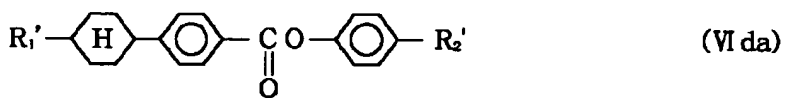
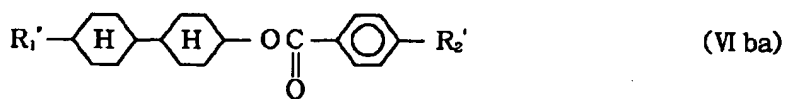
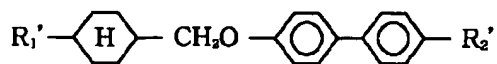
【化66】

(37)

特開平 7-76542

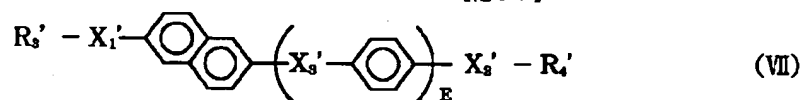


72

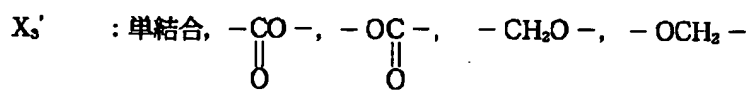
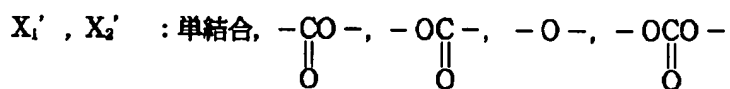


[0100]

* * 【化67】

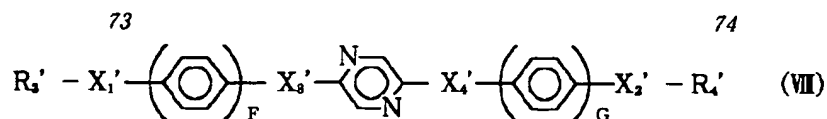


E : 0 または 1



[0101]

【化68】

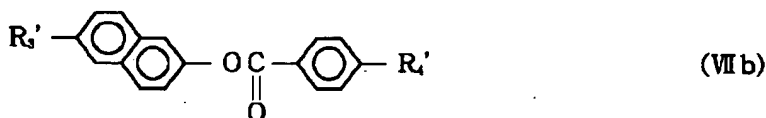
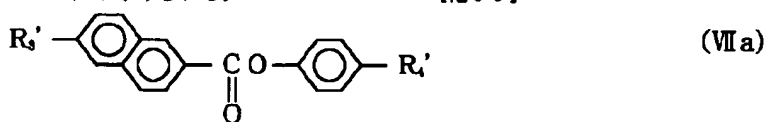


F, G: 0 または 1

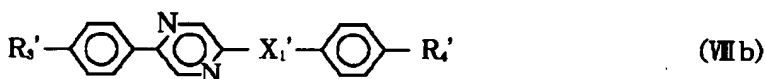
X_1', X_2' : 単結合, $-\text{CO}-$, $-\text{OC}-$, $-\text{O}-$

X_3', X_4' : 単結合, $-\text{CO}-$, $-\text{OC}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

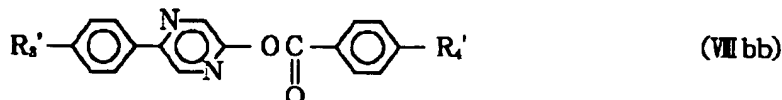
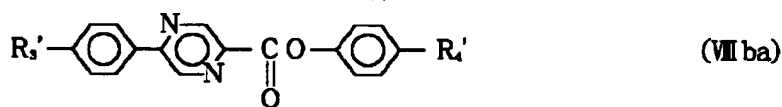
【0102】(VII) のより好ましい化合物として * 【0103】
(VIIa), (VIIb) が挙げられる。 * 【化69】



【0104】(VIII) 式の好ましい化合物として ※ 【0105】
(VIIIa), (VIIIb) が挙げられる。 ※ 【化70】



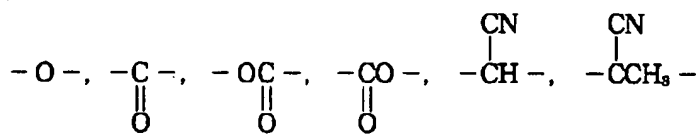
【0106】(VIIIb) のさらに好ましい化合物と ★ 【0107】
して (VIIIba), (VIIIbb) が挙げられ 【化71】
る。 ★



【0108】ここで、 R_3' , R_4' は炭素数1~炭素数18の直鎖状又は分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン-によって置き換えられていても良い。さらに X_1' , X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ ☆

☆-基を除く1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は

【0109】
【化72】



【0110】に置き換えられていても良い。

50 【0111】ただし、 R_3' または R_4' が1個のCH

75

2 基を-CHハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_3' または R_4' は環に対して単結合で結合しない。

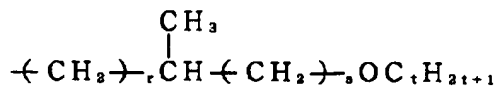
【0112】さらに R_3' 、 R_4' は好ましくは、

i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基

【0113】

【化73】

iii)



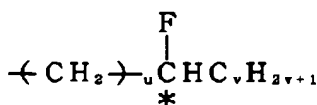
$r: 0 \sim 6$ $s: 0, 1$ $t: 1 \sim 14$ 整数 光学 ※【化77】

活性でもよい

【0115】

【化75】

iv)

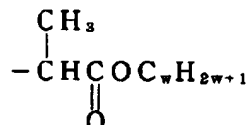


$u: 0, 1$ $v: 1 \sim 16$ 整数

【0116】

【化76】

v)



$w: 1 \sim 15$ 整数 光学活性でもよい

【0117】

※

* ii)

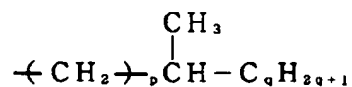
$p: 0 \sim 5$

い

【0114】

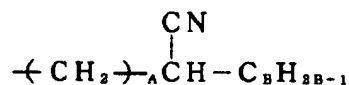
【化74】

76



$q: 2 \sim 11$ 整数 光学活性でもよい

vi)



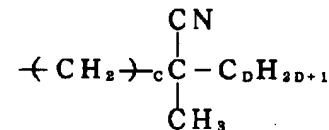
$A: 0 \sim 2$

い

【0118】

【化78】

vii)

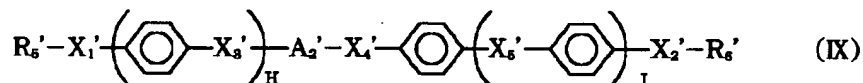


$C: 0 \sim 2$

い

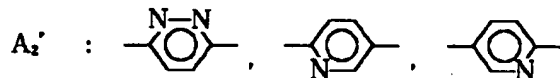
【0119】

【化79】



$H, J: 0$ または 1 ただし $H+J=0$ または 1

X_1', X_2' : 単結合, $-\text{CO}-$, $-\text{OC}-$, $-\text{O}-$



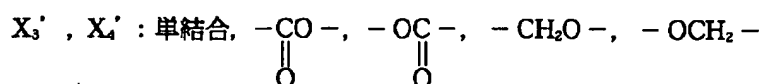
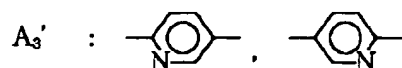
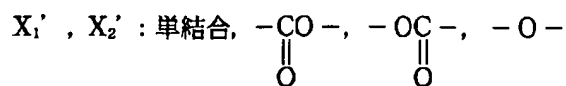
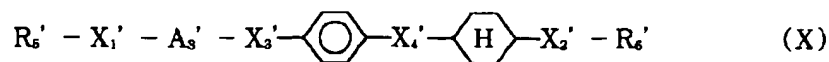
X_3', X_4' : 単結合, $-\text{CO}-$, $-\text{OC}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

【0120】

【化80】

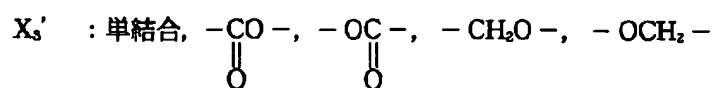
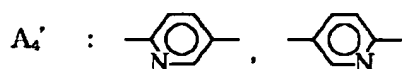
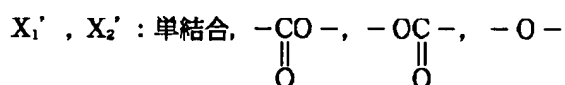
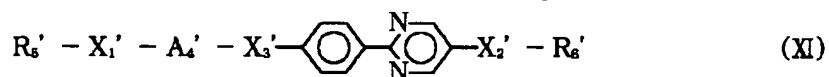
77

78



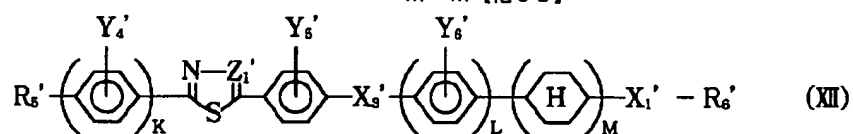
【0121】

* * 【化81】

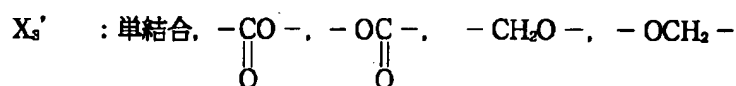
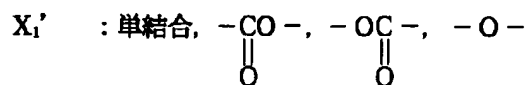


【0122】

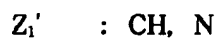
※ ※ 【化82】



K, L, M : 0 または 1 ただし K + L + M = 0 または 1

Y₄', Y₅', Y₆' : H または F

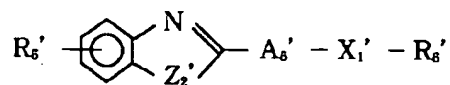
【0123】



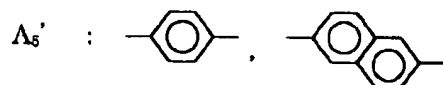
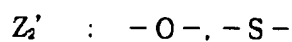
【化83】

79

80

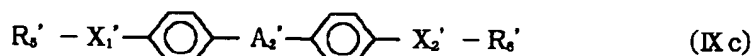
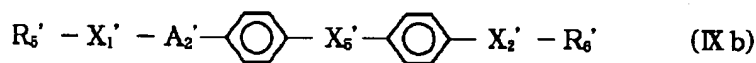
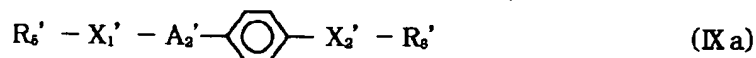


(XIII)



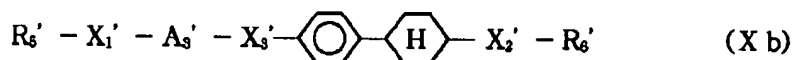
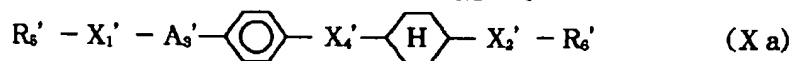
【0124】(IX) 式の好ましい化合物として (IX 10* 【0125】
a) ~ (IXc) が挙げられる。

* 【化84】



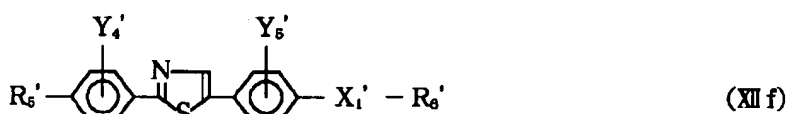
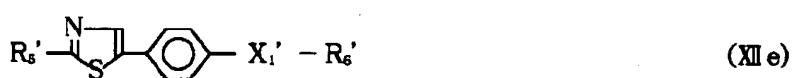
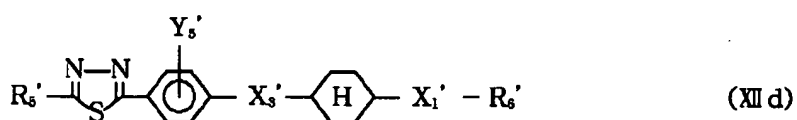
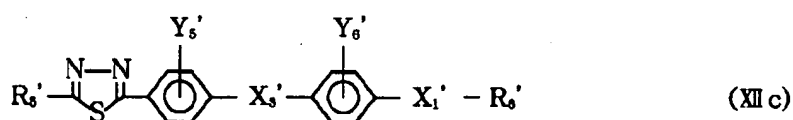
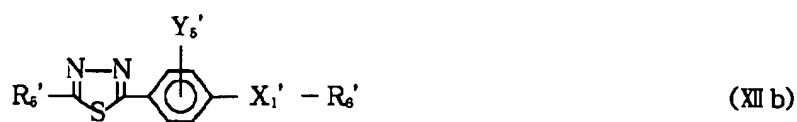
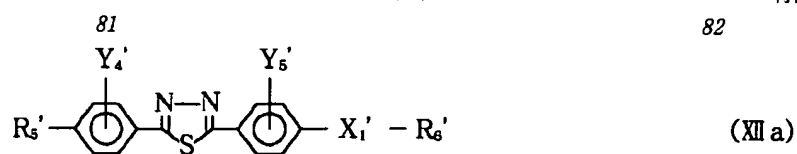
【0126】(X) 式の好ましい化合物として (X ※ 【0127】
a), (Xb) が挙げられる。

※20 【化85】



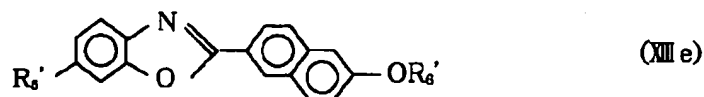
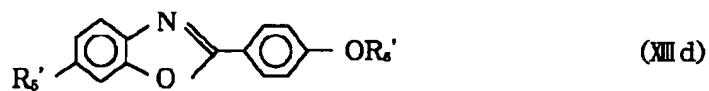
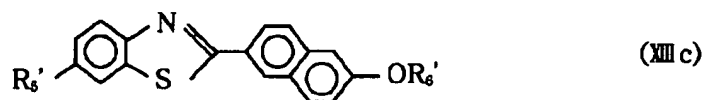
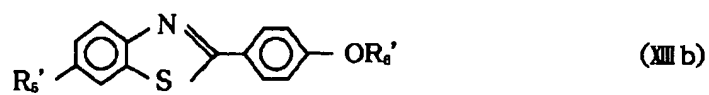
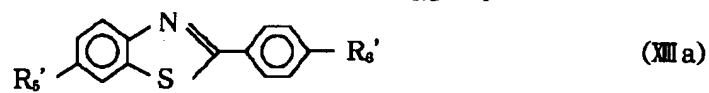
【0128】(XII) 式の好ましい化合物として (X 【0129】
IIa) ~ (XII d) が挙げられる。

【化86】



【0130】(XIII) 式の好ましい化合物として
(XIII a) ~ (XIII e) が挙げられる。

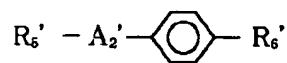
【0131】
【化87】



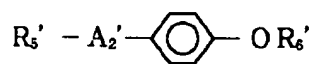
【0132】(IXa)～(IXc)のさらに好ましい化合物として(IXaa)～(IXcc)が挙げられる。

*【0133】
【化88】

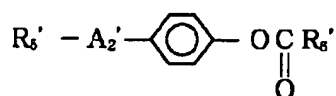
*



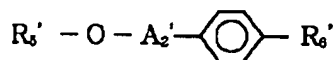
(IXaa)



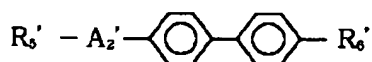
(IXab)



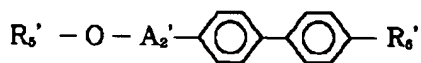
(IXac)



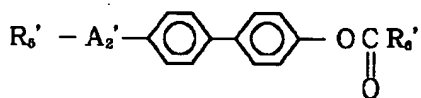
(IXad)



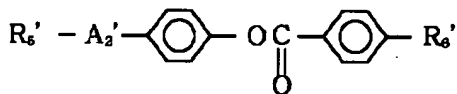
(IXba)



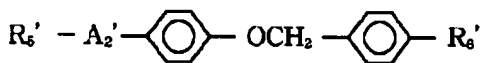
(IXbb)



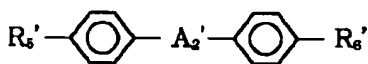
(IXbc)



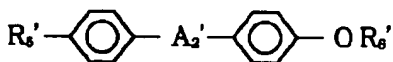
(IXbd)



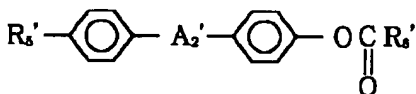
(IXbe)



(IXca)



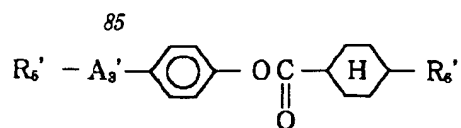
(IXcb)



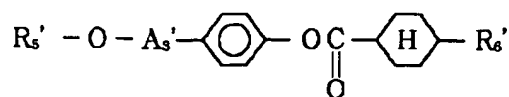
(IXcc)

【0134】(Xa), (Xb)のさらに好ましい化合物として(Xaa)～(Xbb)が挙げられる。

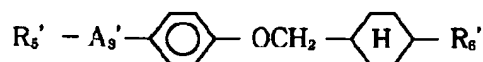
【0135】
【化89】



86
(X aa)



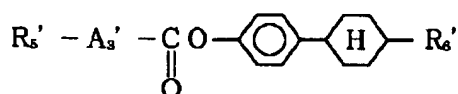
(X ab)



(X ac)

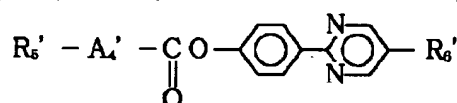


(X ba)

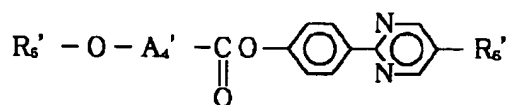


(X bb)

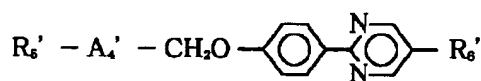
【0136】 (XI) のより好ましい化合物として (X * 【0137】
I a) ~ (XI g) が挙げられる。 * 【化90】



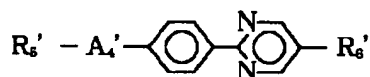
(XI a)



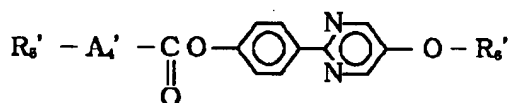
(XI b)



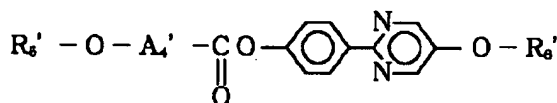
(XI c)



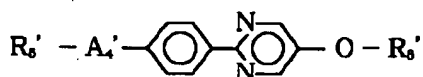
(XI d)



(XI e)



(XI f)

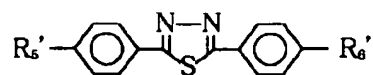


(XI g)

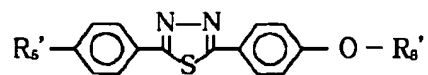
【0138】 (XII a) ~ (XII f) のさらに好ましい化合物として (XII a a) ~ (XII f c) が挙げられる。 【0139】
【化91】

87

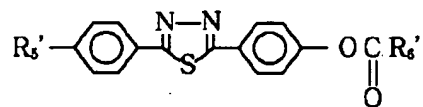
88



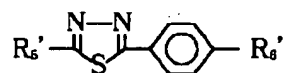
(XII aa)



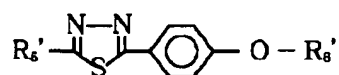
(XII ab)



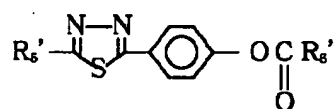
(XII ac)



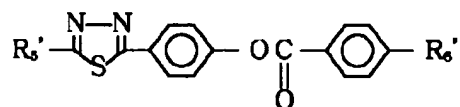
(XII ba)



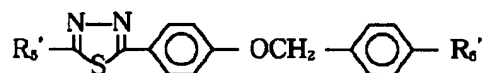
(XII bb)



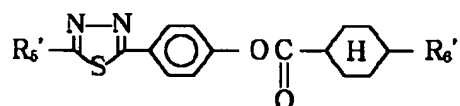
(XII bc)



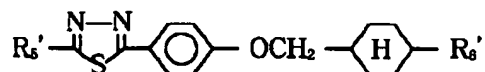
(XII ca)



(XII cb)



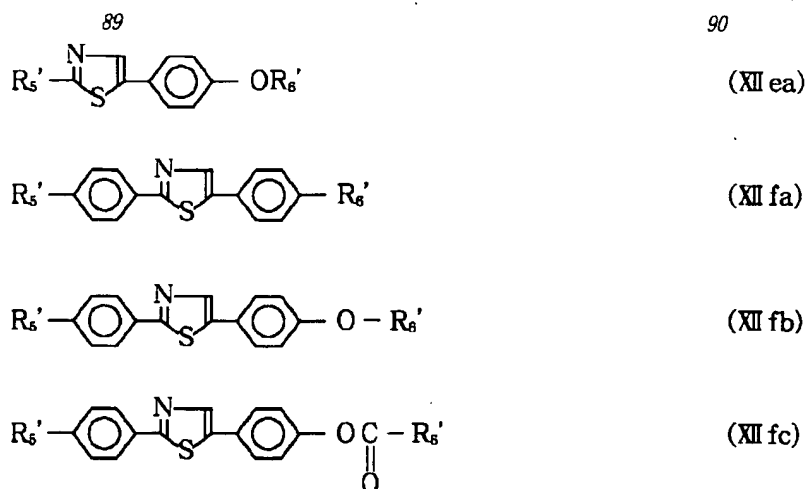
(XII da)



(XII db)

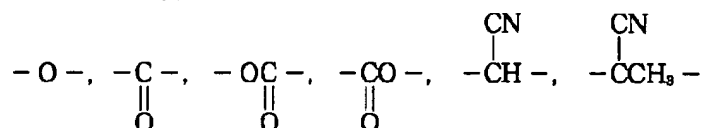
[0140]

[化92]



【0141】ここで、 R_5' 、 R_6' は炭素数1～炭素数18の直鎖状又は分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1 、 X_2 と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ *

*-基は
【0142】
【化93】



に置き換えられていても良い。

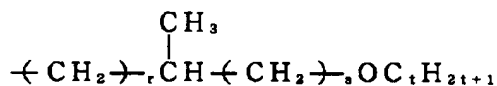
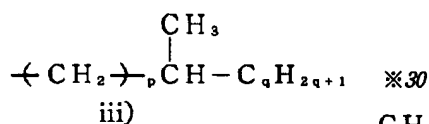
【0143】さらに R_5' 、 R_6' は好ましくは、

i) 炭素数1～15の直鎖アルキル基

【0144】

【化94】

ii)



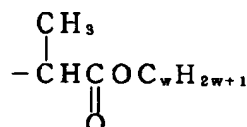
$r: 0 \sim 6$ $s: 0, 1$ $t: 1 \sim 14$ 整数 光学

活性でもよい

【0146】

【化96】

iv)

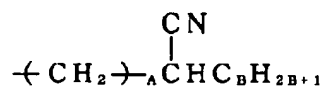


$w: 1 \sim 15$ 整数 光学活性でもよい

【0147】

【化97】

v)



$A: 0 \sim 2$ $B: 1 \sim 15$ 整数 光学活性でもよい

い

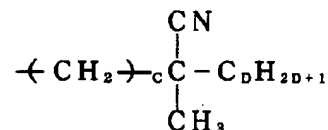
【0148】

※ $p: 0 \sim 5$ $q: 2 \sim 11$ 整数 光学活性でもよい

【0145】

【化95】

vi)



40 $C: 0 \sim 2$ $D: 1 \sim 15$ 整数 光学活性でもよい

【0149】本発明における一般式(I)で示される液晶性化合物と、1種以上の上述の液晶性化合物、あるいは液晶組成物とを混合する場合、混合して得られた液晶組成物中に占める本発明の液晶性化合物の割合は1重量%～80重量%、好ましくは1重量%～60重量%、さらに好ましくは1重量%～40重量%とすることが望ましい。

【0150】また、一般式(I)で示される液晶性化合物を2種以上用いる場合は、混合して得られた液晶組成

物中に占める一般式(1)で示される液晶性化合物2種以上の混合物の割合は1重量%~80重量%、好ましくは1重量%~60重量%とすることが望ましい。

【0151】次に、本発明の液晶素子は、上述の液晶組成物を一対の電極基板間に配置してなるが、特に強誘電性液晶素子における強誘電性液晶層は、先に示したようにして作成した強誘電性液晶組成物を真空中、等方性液体温度まで加熱し、素子セル中に封入し、徐々に冷却して液晶層を形成させ常圧にもどすことが好ましい。

【0152】図1は強誘電性を利用した液晶素子の構成の説明するための、カイラルスメクチック液晶層を有する液晶素子の一例を示す断面概略図である。

【0153】図1を参照して、液晶素子は、それぞれ透明電極3および絶縁性配向制御層4を設けた一対のガラス基板2間にカイラルスメクチック相を示す液晶層1を配置し、且つその層厚をスペーサー5で設定してなるものであり、一対の透明電極3間にリード線6を介して電源7より電圧を印加可能に接続する。また一対の基板2は、一対のクロスニコル偏光板8により挟持され、その一方の外側には光源9が配置される。

【0154】すなわち、2枚のガラス基板2には、それぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO(インジウム チン オキシド; Indium Tin Oxide)等の薄膜から成る透明電極3が被覆されている。その上にポリイミドの様な高分子の薄膜をガーゼやアセテート植毛布等でラビングして、液晶をラビング方向に配列するための絶縁性配向制御層4が形成されている。

【0155】また、絶縁性配向制御層4として、例えばシリコン窒化物、水素を含有するシリコン窒化物、シリコン炭化物、水素を含有するシリコン炭化物、シリコン酸化物、硼素窒化物、水素を含有する硼素窒化物、セリウム酸化物、アルミニウム酸化物、ジルコニウム酸化物、チタン酸化物やフッ化マグネシウムなどの無機物質絶縁層を形成し、その上にポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリバラキシレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリヤ樹脂、アクリル樹脂やフォトレジスト樹脂などの有機絶縁物質を層形成した2層構造であってもよく、また無機物質絶縁性配向制御層あるいは有機物質絶縁性配向制御層単層であっても良い。

【0156】この絶縁性配向制御層が無機系ならば蒸着法などで形成でき、有機系ならば有機絶縁物質を溶解させた溶液、またはその前駆体溶液(溶剤に0.1~20重量%、好ましくは0.2~10重量%)を用いて、スピンナー塗布法、浸漬塗布法、スクリーン印刷法、スプレー塗布法、ロール塗布法等で塗布し、所定の硬化条件下(例えば加熱下)で硬化させ形成させることができ

る。

【0157】絶縁性配向制御層4の層厚は通常10Å~1μm、好ましくは10Å~3000Å、さらに好ましくは10Å~1000Åが適している。

【0158】この2枚のガラス基板2はスペーサー5によって任意の間隔に保たれている。例えば、所定の直径を持つシリカビーズ、アルミナビーズをスペーサーとしてガラス基板2枚で挟持し、周囲をシール材、例えばエポキシ系接着材を用いて密封する方法がある。その他、スペーサーとして高分子フィルムやガラスファイバーを使用しても良い。この2枚のガラス基板の間にカイラルスメクチック相を示す液晶が封入されている。液晶層1は、一般には0.5~20μm、好ましくは1~5μmの厚さに設定されている。

【0159】透明電極3からはリード線によって外部の電源7に接続されている。また、ガラス基板2の外側には、互いの偏光軸を例えば直交クロスニコル状態とした一対の偏光板8が貼り合わせてある。図1の例は透過型であり、光源9を備えている。

20 【0160】図2は、強誘電性を利用した液晶子の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。

21aと21bは、それぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO(インジウム チン オキシド; Indium Tin Oxide)等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板(ガラス板)であり、その間に液晶分子層22がガラス面に垂直になるよう配向した SmC^* 相又は SmH^* 相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23はその分子に直交した方向に双極子モーメント(P⊥)24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント(P⊥)24がすべて電界方向に向くよう、液晶分子23は配向方向を変えることができる。液晶分子23は、細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは、容易に理解される。

40 【0161】本発明における光学変調素子で好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを十分に薄く(例えば10μ以下)することができる。このように液晶層が薄くなるにしたがい、図3に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造がほどけ、その双極子モーメントPaまたはPbは上向き(34a)又は下向き(34b)のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図3に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界Ea又はEbを電圧印加手段31aと31bにより付与すると、双極子モーメントは、電界Ea又はEbの電界ベクトルに対応して上向き34a又は下向き34bと向

きを変え、それに応じて液晶分子は、第1の安定状態33aかあるいは第2の安定状態33bの何れか一方に配向する。

【0162】このような強誘電性液晶素子を光学変調素子として用いることの利点は、先にも述べたが2つある。その第1は、応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を、例えば図3によって更に説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。又、逆方向の電界Ebを印加すると、液晶分子は第2の安定状態33bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留まっている。又、与える電界EaあるいはEbが一定の閾値を越えない限り、それぞれ前の配向状態にやはり維持されている。

【0163】本発明の液晶素子を表示パネル部に使用し、図4及び図5に示した走査線アドレス情報をもつ画像情報なるデータフォーマット及びSYNC信号による通信同期手段をとることにより、液晶表示装置を実現する。

【0164】図中、符号はそれぞれ以下の通りである。

- 101 強誘電性液晶表示装置
- 102 グラフィックスコントローラ
- 103 表示パネル
- 104 走査線駆動回路
- 105 情報線駆動回路
- 106 デコーダ
- 107 走査信号発生回路
- 108 シフトレジスタ
- 109 ラインメモリ
- 110 情報信号発生回路

* 111 駆動制御回路

- 112 G CPU
- 113 ホストCPU
- 114 VRAM

【0165】本発明の液晶素子を表示パネル部に使用し、図4及び図5に示した走査線アドレス情報をもつ画像情報なるデータフォーマット及びSYNC信号による通信同期手段をとることにより、液晶表示装置を実現する。

10 【0166】画像情報の発生は、本体装置側のグラフィックスコントローラ102にて行われ、図4及び図5に示した信号転送手段にしたがって表示パネル103に転送される。グラフィックスコントローラ102は、CPU（中央演算処理装置、以下G CPU 112と略す）及びVRAM（画像情報格納用メモリ）114を核に、ホストCPU 113と液晶表示装置101間の画像情報の管理や通信をつかさどっており、本発明の制御方法は主にこのグラフィックスコントローラ102上で実現されるものである。なお、該表示パネルの裏面には光源が配置されている。

20 【0167】

【実施例】以下、実施例により本発明について更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

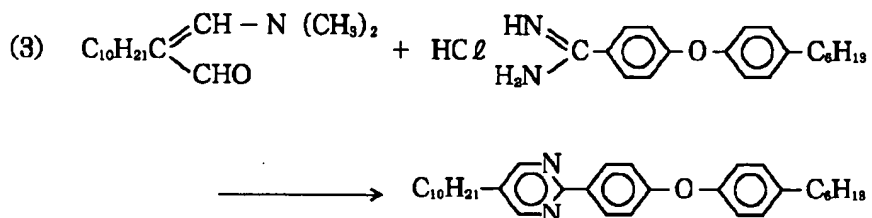
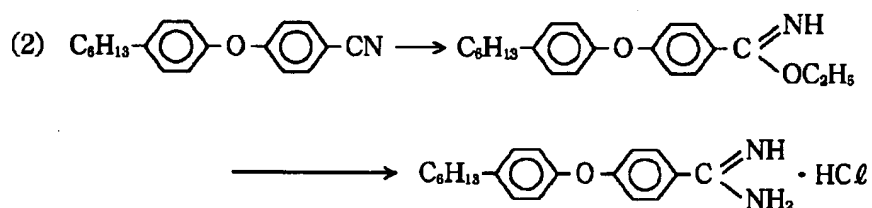
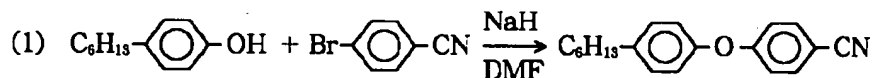
【0168】実施例1

下記工程に従い、2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ)フェニル]-5-デシルピリミジン（例示化合物(38)）を製造した。

【0169】

30 【化99】

*



【0170】(1) 4-(4-ヘキシルフェノキシ)ベンズニトリルの合成

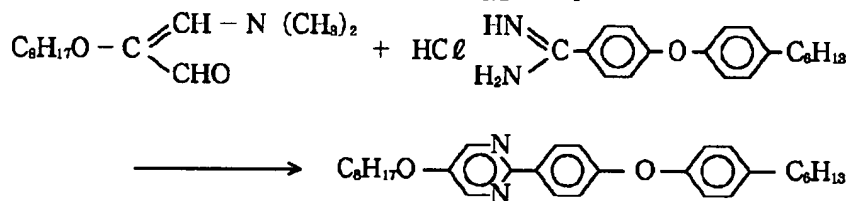
95

N, N-ジメチルホルムアミド (DMF) 20 ml 中に水酸化ナトリウム (60%) 0.8 g (20.0 mmol) を加え、室温で攪拌下、4-ヘキシルフェノール 3.56 g (20.0 mmol) の DMF 溶液を加え、ついで、4-プロモベンゾニトリル 3.64 g (20.0 mmol) の DMF 溶液を加えて 160℃ で 2 時間、170℃ で 1.5 時間攪拌した。反応終了後 6 N 塩酸を加え、トルエンで抽出した。水洗後乾燥した。溶媒留去してシリカゲルカラム (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル = 50/1 → 25/1) により精製し 4-(4-ヘキシルフェノキシ) ベンゾニトリル 4.3 g を得た。収率 77.1%。

【0171】 (2) 4-(4-ヘキシルフェノキシ) アミジノベンゼン塩酸塩の合成

4-(4-ヘキシルフェノキシ) ベンゾニトリル 2.0 g (7.2 mmol)、エタノール 1.5 ml、dry ベンゼン 14 ml を加え、寒剤で冷却しながら塩化水素ガスを加えたところ、10℃ まで温度が上昇し、均一溶液となった。反応後、水酸化ナトリウム水溶液中に注入し、ベンゼン抽出した。

【0172】 ベンゼンを留去し、塩化アンモニウム 0.43 g (8.0 mmol)、75% エタノール 9 ml 加え、80℃ で 3 時間攪拌した。溶媒を減圧下に留去し、イソプロピルエーテルを加え、不溶物を濾取し、4-(4-ヘキシルフェノキシ) アミジノベンゼン塩酸塩 *



【0177】 4-(4-ヘキシルフェノキシ) アミジノベンゼン塩酸塩 0.75 g (2.3 mmol)、ナトリウムメトキシド 0.3 g (5.5 mmol)、メタノール 15 ml、および α-オクチルオキシ-β-ジメチルアミノアクロレイン 0.55 g (2.4 mmol) を加え、10 時間還流した。反応後冷却し析出した結晶を濾取した。この結晶をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: トルエン) で精製し、トルエン/エタノールから再結晶して、2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ) フェニル]-5-デシルピリミジン 0.52 g を得た。収率 49.1%。

【0178】

96

* 1.53 g を得た。収率 63.9%

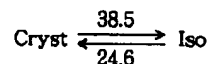
【0173】 (3) 2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ) フェニル]-5-デシルピリミジンの合成

4-(4-ヘキシルフェノキシ) アミジノベンゼン塩酸塩 0.75 g (2.3 mmol)、ナトリウムメトキシド 0.3 g (5.5 mmol)、メタノール 15 ml、および α-デシル-β-ジメチルアミノアクロレイン 0.57 g (2.4 mmol) を加え、10 時間還流した。反応後冷却し析出した結晶を濾取した。この結晶をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: トルエン) で精製し、トルエン/エタノールから再結晶して、2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ) フェニル]-5-デシルピリミジン 0.56 g を得た。収率 51.4%。

【0174】

【数2】

相転移温度 (°C)



20 【0175】 実施例2

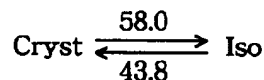
下記工程に従い 2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ) フェニル]-5-オクチルオキシピリミジン (例示化合物 (37)) を製造した。

【0176】

【化100】

【数3】

相転移温度 (°C)

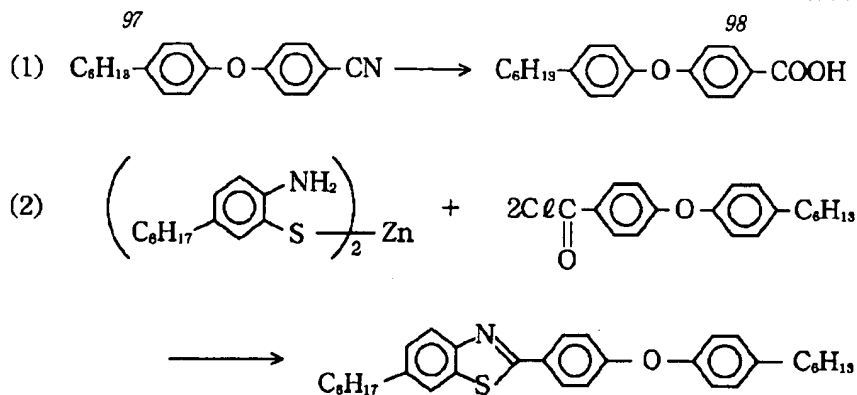


【0179】 実施例3

下記工程に従い 2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ) フェニル]-5-オクチルベンゾチアゾール (例示化合物 (88)) を製造した。

【0180】

【化101】



【0181】 (1) 4-(4-ヘキシルフェノキシ)安息香酸の合成

4-(4-ヘキシルフェノキシ)ベンゾニトリル2.0g (7.2mmol)、47%臭化水素酸30mlを加え、130℃で3時間、160℃で3時間撹拌した。放冷後、水にあけ、析出物を濾取し、トルエン/エタノール、ついでトルエン/ヘキサンから再結晶した。シリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:トルエン/酢酸エチル)により精製し、4-(4-ヘキシルフェノキシ)安息香酸1.2gを得た。収率56.1%。

【0182】 (2) 2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ)フェニル]-5-オクチルベンゾチアゾールの合成

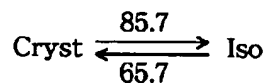
4-(4-ヘキシルフェノキシ)安息香酸0.66g (2.2mmol)、塩化チオニル15mlを加え90℃で30分間撹拌し、過剰の塩化チオニルを減圧下に留去した。この酸塩化物に5-オクチル-2-アミノベンゼンチオール亜鉛塩0.6g (1.1mmol)を加え、200℃で30分間撹拌した。反応液を放冷し、希

水酸化ナトリウム水溶液を加え、トルエンで抽出した。水洗後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒留去し、シリカゲルカラム(展開溶媒:トルエン)で精製した。ついでトルエン/エタノールで2回再結晶し、2-[4-(4-ヘキシルフェノキシ)フェニル]-5-オクチルベンゾチアゾール0.6gを得た。収率32.8%。

【0183】

【数4】

相転移温度(℃)



【0184】実施例4

実施例2で製造した例示化合物37を含む化合物を下記の重量部で混合し液晶組成物Aを作製した。

【0185】

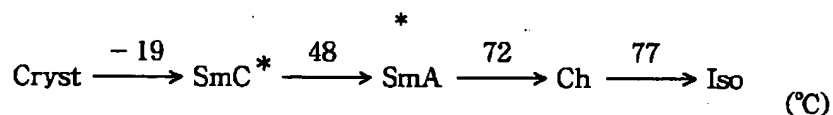
【化102】

99 構造式	100 重量部
	4.2
	8.4
	8.4
	4.2
	16.8
	21.1
	5.3
	5.3
	7.1
	3.5
	10.7
	5.0

この液晶組成物Aは下記の相転移温度を示す。

【0186】

40*【数5】



【0187】実施例4

2枚の0.7mm厚のガラス板を用意し、それぞれのガラス板上にITO膜を形成し、電圧印加電極を作成し、さらにこの上にSiO₂を蒸着させ絶縁層とした。ガラス板上にシランカップリング剤〔信越化学(株)製KB

転数2000 r. p. mのスピンナーで15秒間塗布し、表面処理を施した。この後、120℃にて20分間加熱乾燥処理を施した。

【0188】さらに表面処理を行なったITO膜付きのガラス板上にポリイミド樹脂前駆体〔東レ(株)SP-M-602〕0.2%イソプロピルアルコール溶液を回

101

000 r. p. mのスピンナーで15秒間塗布した。成膜後、60分間、300℃加熱縮合焼成処理を施した。この時の塗膜の膜厚は約250Åであった。

【0189】この焼成後の被膜には、アセテート植毛布によるラビング処理がなされ、その後イソプロピルアルコール液で洗浄し、平均粒径2μmのシリカビーズを一方のガラス板上に散布した後、それぞれのラビング処理軸が互いに平行となる様にし、接着シール剤【リクソンポンド（チッソ（株））】を用いてガラス板をはり合わせ、60分間、100℃にて加熱乾燥しセルを作成した。

【0190】このセルに実施例4で混合した液晶組成物*

	10℃
応答速度	86μsec
Ps	5.8nC/cm ²

【0193】実施例6

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Bを作成した。

102

*Aを等方性液体状態で注入し、等方相から20℃/hで25℃まで徐冷することにより、強誘電性液晶素子を作成した。このセルのセル厚をベレック位相板によって測定したところ約2μmであった。

【0191】この強誘電性液晶素子を使って自発分極の大きさPsとピーク・トゥ・ピーク電圧Vpp=20Vの電圧印加により直交ニコル下での光学的な応答（透過光量変化0～90%）を検知して応答速度（以後、光学応答速度という）を測定した。その測定結果を次に示す。

【0192】

【表1】

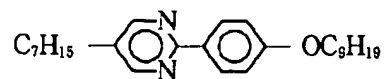
30℃
40μsec
3.3nC/cm ²

【0194】

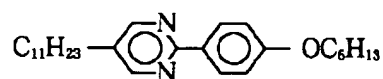
【化103】

103
構 造 式

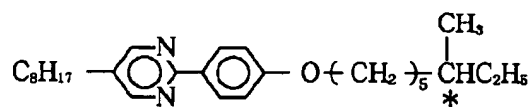
104
重 量 部



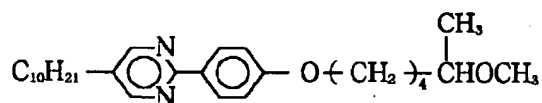
12



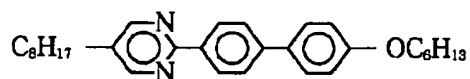
10



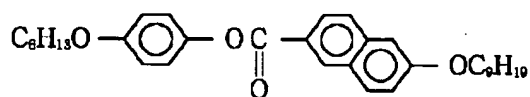
10



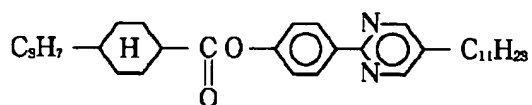
3



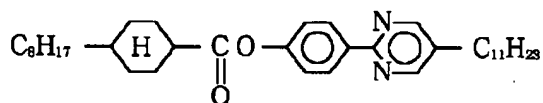
8



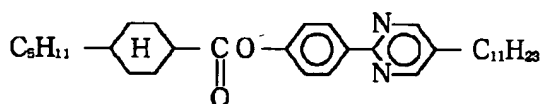
4



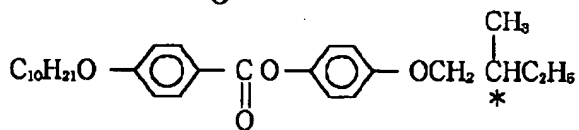
6



2



8



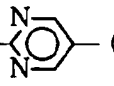


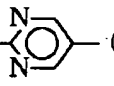



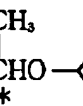



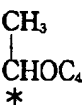


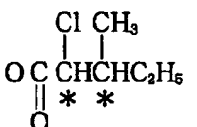


15

【0195】

40 【化104】

105
構 造 式106
重 量 部










C_4H_9 —  —CH ₂ O—  —  —C ₆ H ₁₃	7
C_5H_{11} —  —CH ₂ O—  —  —C ₆ H ₁₃	7
$C_8H_{19}O$ —  —OCH ₂ —  —  —C ₇ H ₁₅	4
C_6H_{13} —  —  —C(=O)—O—  —  —O—C(=O)—  —C ₄ H ₉	2
$C_{12}H_{25}$ —  —  —O—C(=O)— 	2

【0196】更に、この液晶組成物Bに対して、以下に示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Cを作成した。

* 【0197】

【化105】

例示化合物No. 構 造 式 重量部

(1)	C_4H_9 —  —  —O—  —OC ₆ H ₁₃	1
(5)	$C_4H_9OCH_2CH_2O$ —  —C(=O)—  —O—  —C ₆ H ₁₁	1
(21)	$C_6H_{13}O$ —  —  —O—  —O—C(=O)—C ₆ H ₁₁	2

B

96

【0198】液晶組成物Cをセル内に注入する以外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好であり、モノド

メイン状態が得られた。その測定結果を次に示す。

【0199】

【表2】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	630μsec	316μsec	180μsec

【0200】比較例1

*す。

実施例6で混合した液晶組成物Bをセル内に注入する以外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。その測定結果を次に示*

【0201】

【表3】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	784 μsec	373 μsec	197 μsec

【0202】実施例7

※重量部で混合し、液晶組成物Dを作成した。

実施例6で使用した例示化合物(1), (5), (2

【0203】

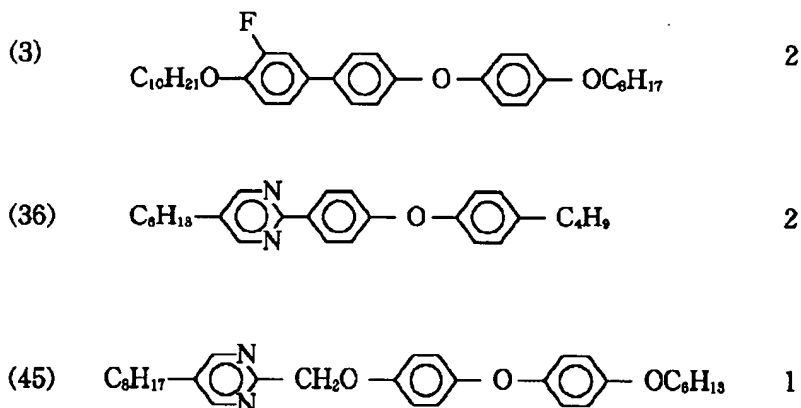
1) のかわりに以下に示す例示化合物を各々以下に示す※

【化106】

例示化合物No.

構造式

重量部



B

95

【0204】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例4と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例5

★あり、モノドメイン状態が得られた。その測定結果を次

30 に示す。

と同様の方法で光学応答速度を測定し、スイッチング状

【0205】

態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好で★

【表4】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	581 μsec	295 μsec	171 μsec

【0206】実施例8

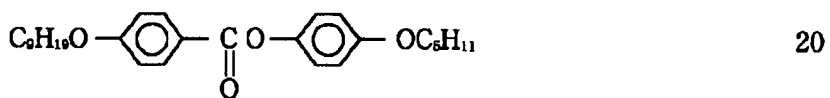
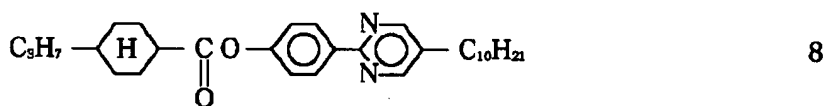
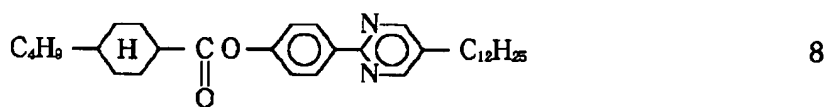
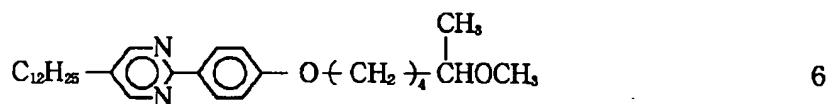
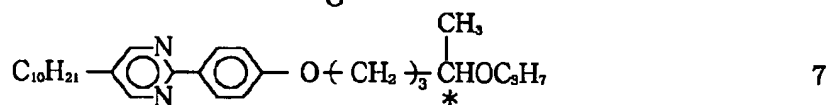
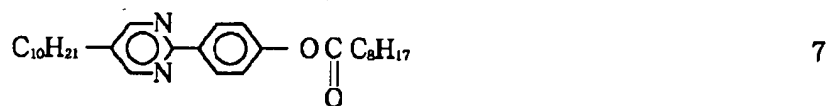
【0207】

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Eを作成した。

【化107】

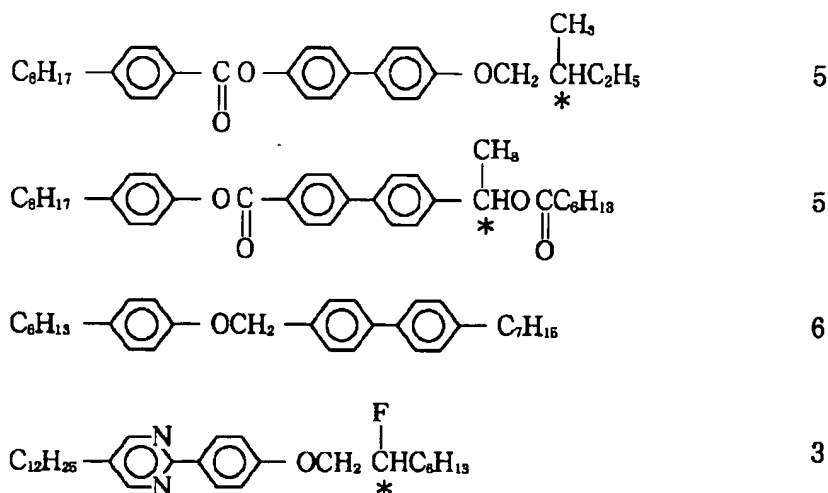
構造式

重量部



【0208】

40 【化108】

111
構 造 式112
重 量 部

【0209】更に、この液晶組成物Eに対して、以下に示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Fを作成した。

* 【0210】

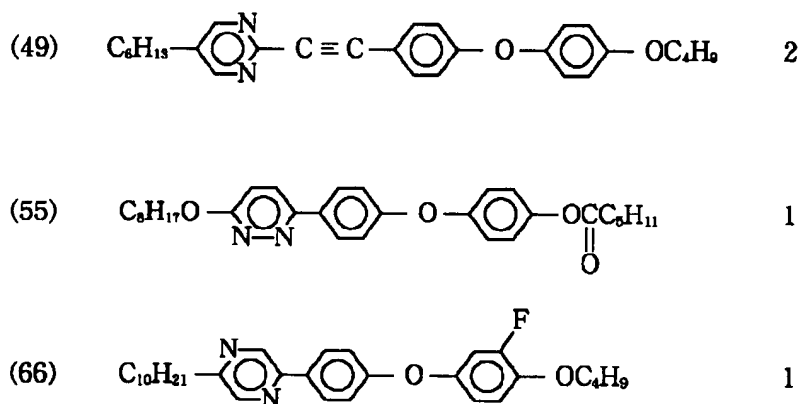
【化109】

* 20

例示化合物No.

構 造 式

重 量 部



E

96

【0211】液晶組成物Fをセル内に注入する以外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好であり、モノド※

40※メイン状態が得られた。その測定結果を次に示す。

【0212】

【表5】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	535μsec	264μsec	140μsec

【0213】また、駆動時には明瞭なスイッチング動作が観察され、電圧印加を止めた際の双安定性も良好であった。

外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。その測定結果を次に示す。

【0214】比較例2

【0215】

実施例8で混合した液晶組成物Eをセル内に注入する以

50 【表6】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	653 μsec	317 μsec	159 μsec

【0216】実施例9

*示す重量部で混合し、液晶組成物Gを作成した。

実施例8で使用した例示化合物(49), (55),

【0217】

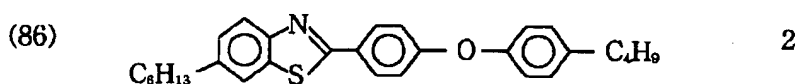
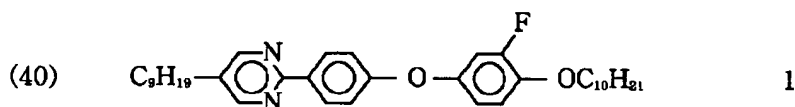
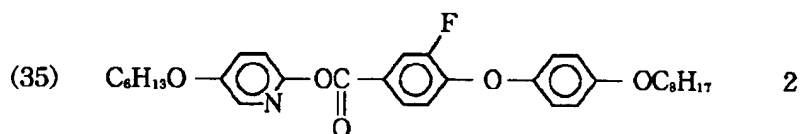
(66)のかわりに以下に示す例示化合物を各々以下に*

【化110】

例示化合物No.

構造式

重量部



E

95

【0218】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好であり、モノドメイン状態※

※が得られた。

【0219】その測定結果を次に示す。

【0220】

【表7】

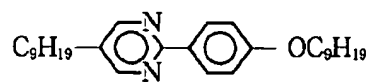
	10℃	25℃	40℃
応答速度	525 μsec	261 μsec	138 μsec

【0221】実施例10

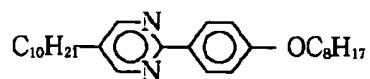
【0222】

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Hを作成した。

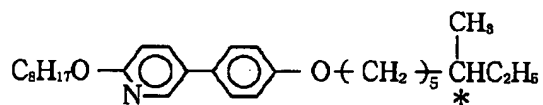
【化111】



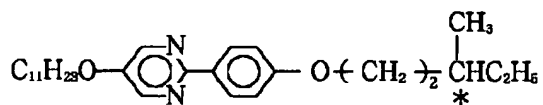
6



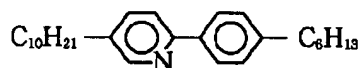
6



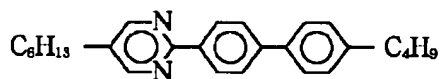
7



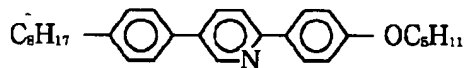
14



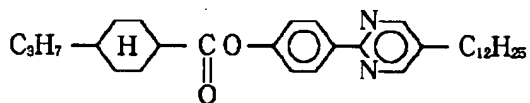
8



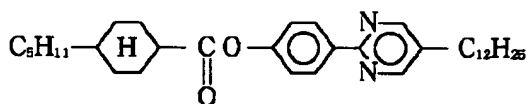
4



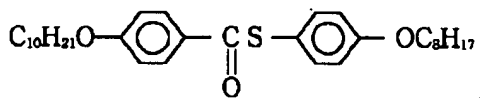
2



10



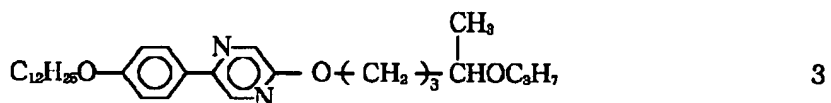
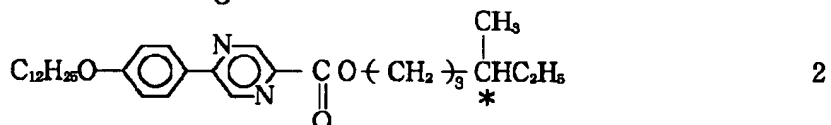
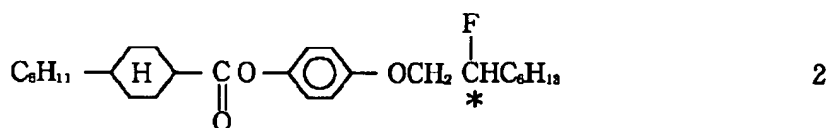
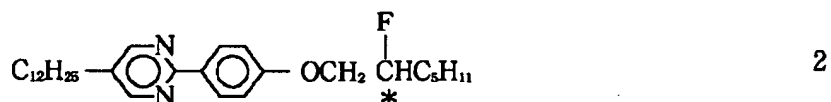
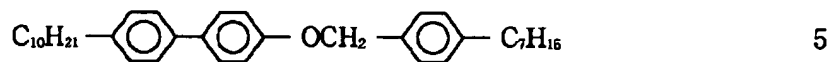
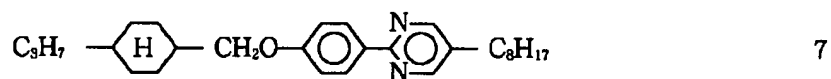
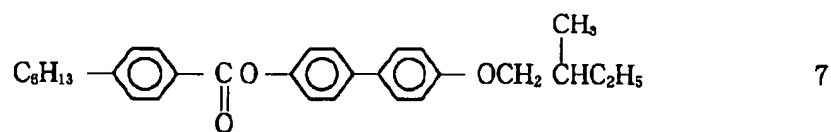
5



10

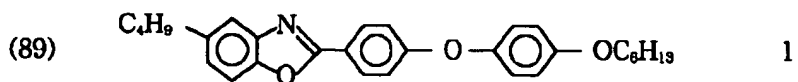
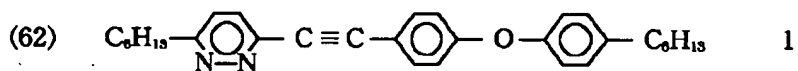
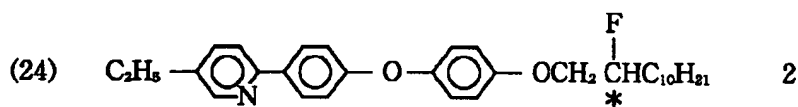
[0 2 2 3]

40 [化 1 1 2]

117
構 造 式118
重 量 部

【0224】更に、この液晶組成物Hに対して、以下に 【0225】
示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液晶 30 【化113】
組成物Iを作成した。

例示化合物No. 構 造 式 重 量 部



H 96

【0226】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例 5 と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好であり、モノドメイン状態*

*が得られた。

【0227】その測定結果を次に示す。

【0228】

【表 8】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	538 μsec	285 μsec	162 μsec

【0229】比較例 3

※示す。

実施例 10 で混合した液晶組成物 H をセル内に注入する
以外は全く実施例 5 と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。その測定結果を次に※10

【0230】

【表 9】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	668 μsec	340 μsec	182 μsec

【0231】実施例 11

★示す重量部で混合し、液晶組成物 J を作成した。

実施例 10 で使用した例示化合物 (24), (62),
(89) のかわりに以下に示す例示化合物を各々以下に★

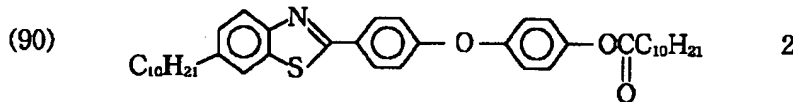
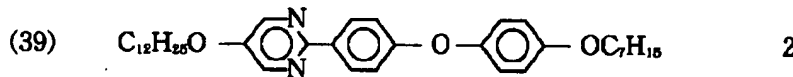
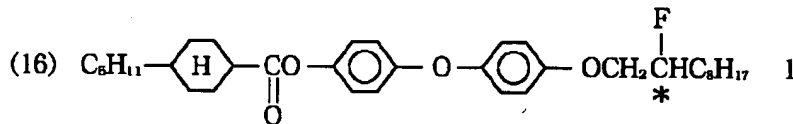
【0232】

【化 114】

例示化合物 No.

構 造 式

重量部



H

95

【0233】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例 5 と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。この液晶素子内の均一配向性は良好であり、モノドメイン状態☆

☆が得られた。

【0234】その測定結果を次に示す。

【0235】

【表 10】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	576 μsec	304 μsec	169 μsec

【0236】実施例 6~11 より明らかな様に、本発明による液晶組成物 C, D, F, G, I および J を含有する強誘電性液晶素子は、低温における作動特性、高速応答性が改善され、また応答速度の温度依存性も軽減されたものとなっている。

【0237】実施例 12

実施例 6 で使用したポリイミド樹脂前駆体 1, 5% ジメ◆

◆チルアセトアミド溶液に代えて、ポリビニルアルコール樹脂 [クラレ (株) 製 PUA-117] 2% 水溶液を用いた他は全く同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例 5 と同様の方法で光学応答速度を測定した。その測定結果を次に示す。

【0238】

【表 11】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	624 μsec	315 μsec	181 μsec

【0239】実施例 13

50 実施例 6 で使用した SiO₂ を用いずに、ポリイミド樹

脂だけで配向制御層を作成した以外は全く実施例5と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例5と同様の方法で光学応答速度を測定した。その測定結果を次に*

10℃

応答速度

632μsec

25℃

318μsec

40℃

178μsec

【0241】実施例12, 13より明らかな様に、素子構成を変えた場合でも本発明に係る強誘電性液晶組成物を含有する素子は、実施例6と同様に低温作動特性の非常に改善され、かつ、応答速度の温度依存性が軽減されたものとなっている。

【0242】

【発明の効果】本発明の化合物はそれ自体でカイラルスメクチック相を示せば、強誘電性を利用した素子に有効に適用できる材料となる。また、本発明の化合物を有した液晶組成物がカイラルスメクチック相を示す場合は、該液晶組成物を含有する素子は、該液晶組成物が示す強誘電性を利用して動作させることができる。このようにして利用される強誘電性液晶素子は、スイッチング特性が良好で、低温作動特性の改善された液晶素子、及び応答速度の温度依存性の軽減された液晶素子とすることができる。

【0243】なお、本発明の液晶素子を表示素子として光源、駆動回路等と組み合わせた表示装置は良好な装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カイラルスメクチック相を示す液晶を用いた液晶素子の一例の断面概略図である。

【図2】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

【図3】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

【図4】強誘電性を利用した液晶素子を有する液晶表示装置とグラフィックスコントローラを示すブロック構成図である。

【図5】液晶表示装置とグラフィックスコントローラとの間の画像情報通信タイミングチャート図である。

【符号の説明】

- 1 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 2 ガラス基板

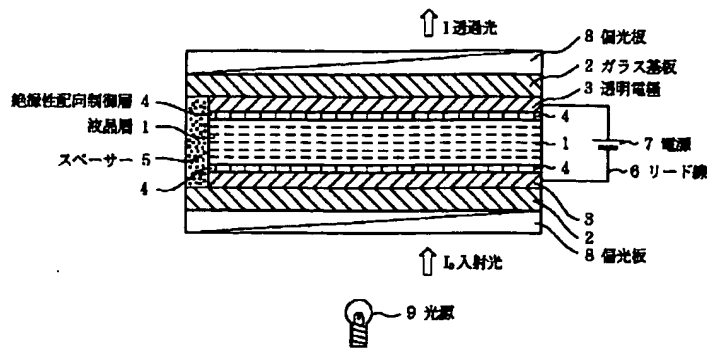
* 示す。

【0240】

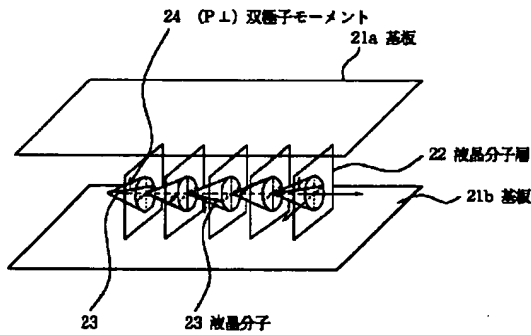
【表12】

- 3 透明電極
- 4 絶縁性配向制御層
- 5 スペース
- 6 リード線
- 10 7 電源
- 8 偏光板
- 9 光源
- 10 入射光
- 1 透過光
- 21a 基板
- 21b 基板
- 22 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 23 液晶分子
- 24 双極子モーメント (P_L)
- 20 31a 電圧印加手段
- 31b 電圧印加手段
- 33a 第1の安定状態
- 33b 第2の安定状態
- 34a 上向き双極子モーメント
- 34b 下向き双極子モーメント
- Ea 上向きの電界
- Eb 下向きの電界
- 101 強誘電性液晶表示装置
- 102 グラフィックスコントローラ
- 30 103 表示パネル
- 104 走査線駆動回路
- 105 情報線駆動回路
- 106 デコーダ
- 107 走査信号発生回路
- 108 シフトレジスタ
- 109 ラインメモリ
- 110 情報信号発生回路
- 111 駆動制御回路
- 112 G CPU
- 40 113 ホストCPU
- 114 VRAM

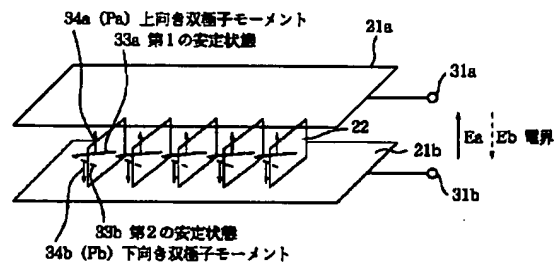
【図1】



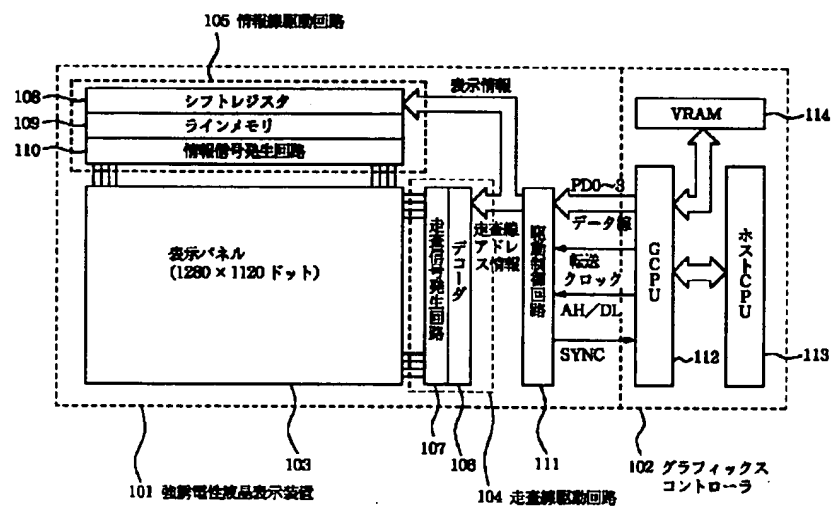
【図2】



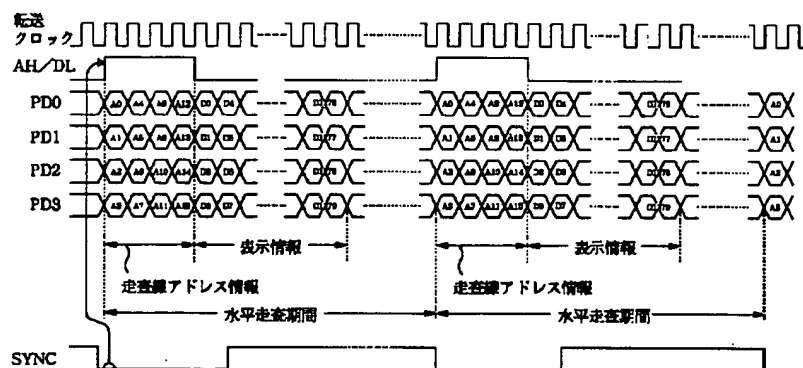
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 7 C 43/285				
69/92		9279-4H		
255/54				
323/10				
C 0 9 K 19/20		9279-4H		
19/34		9279-4H		
G 0 2 F 1/13	5 0 0	9225-2K		

(72)発明者 山田 容子
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(72)発明者 中村 真一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(72)発明者 中澤 郁郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内